К. А. БАЕВ

Коперник

SHOUT
SHARE
IT

Annotation

Книга посвящена деятельности Николая Коперника (1473–1543), знаменитого астронома, положившего начало современному представлению о системе мира.

- К. Л. Баев
  - Детство и юность
  - Годы в Италии
  - Врач, каноник и администратор
  - Космологические учения предшественников Коперника
  - Книга Коперника и судьбы его учения
  - ПРИЛОЖЕНИЕ
  - ПРИМЕЧАНИЯ
  - БИБЛИОГРАФИЯ
  - Иллюстрации
- notes
  - 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
  - 6
  - 7
  - 8
  - 9
  - 10
  - 11
  - 12
  - 13
  - 14
  - 15
  - 16
  - 17
  - 18
  - 19
  - 20
  - 21

К. Л. Баев
КОПЕРНИК

Детство и юность

Великий преобразователь астрономии родился в городе Торунь (Торн), расположенном у реки Вислы в нижнем ее течении и входящем ныне в состав Польши. Этот город был основан в первой половине XIII века рыцарями тевтонского ордена, огнем и мечом насаждавшими христианство в Пруссии. Пруссия была населена тогда славянскими и литовскими племенами; тевтонские рыцари были немцами. Антагонизм между жестоко эксплоатируемым крестьянством и феодальной знатью приобрел поэтому резко выраженную форму национальной вражды.

Выгодное географическое положение Торна сделало его вскоре крупным торговым центром; в качестве такового он стал одним из влиятельнейших членов Ганзейского союза.

В XV веке, примерно лет за двадцать до рождения Коперника, Торн вместе с рядом других городов и земель Пруссии отдался под власть Польши; до этого он входил в состав Германской империи. Польское владычество, однако, не уничтожило преобладания немецкого элемента в торговых городах; напротив, аристократические семьи, не немецкого происхождения, ассимилировались, усваивали немецкий язык, переделывали на немецкий лад свои фамилии и т. д.

Отсюда берут свое начало те трудности, которые связаны с определением национальности Коперника. Немало чернил было пролито немецкими и польскими биографами Коперника, чтобы доказать его принадлежность к немецкой или польской национальности, и почти все биографии Коперника начинаются с разбора этого темного вопроса, не имеющего никакого значения для истории науки.

Гораздо более интересен вопрос о социальном происхождении Коперника, ибо для истории науки важно выяснить, из какой группы населения рекрутировались в ту или иную эпоху выдающиеся ее представители.

Как и многие ученые его эпохи, Коперник родился в семье купца, принадлежавшего по происхождению и родственным связям к тем патрицианским родам, о которых Энгельс писал:

«Это были наиболее богатые семьи. Они одни заседали в совете и занимали все городские должности. Поэтому они не только ведали доходами города, но и потребляли их. Сильные своим богатством, своим традиционным… положением аристократов, они всеми способами эксплоатировали как городскую общину, так и подвластных городу крестьян. Они занимались ростовщическими операциями хлебом и деньгами,

присваивали себе всякого рода монополии, отбирали у общины одно за другим все права пользования городскими лесами и лугами, пользуясь ими исключительно в интересах своей частной выгоды, налагали произвольные дорожные, мостовые и воротные пошлины и всякие иные поборы, торговали цеховыми привилегиями, званием мастера, правами гражданства и правосудием» (Энгельс, «Крестьянская война в Германии», Партиздат, 1932, стр. 25).

Отец Николая Коперника (его тоже звали Николаем) переселился в город Торн из Кракова. Он принадлежал уже в Кракове к именитым гражданам города; он вел большие торговые операции; приблизительно в 1458 году торговые дела заставили его переселиться в Торн, где он и остался до самой своей смерти. Из книг торнского суда, которые сохранились с 1428 года, можно документально установить, что в 1459 году Niclas Koppernig явился в суд «для истребования долга». Niclas Koppernig и есть Николай Коперник, отец будущего астронома.

Обосновавшись окончательно в Торне, Коперник женился на Варваре Ватцельроде, дочери Луки Ватцельроде. Дед великого астронома, Лука Ватцельроде, как и другие представители этой фамилии, заседал в суде: в 1432 году он был избран членом торнского суда, а затем в течение двадцати трех лет занимал должность председателя этого суда. Сохранилось его духовное завещание, из которого ясно видно, что Лука Ватцельроде был человеком очень богатым: он владел несколькими домами и в самом Торне, и за городом.

Варвара Ватцельроде принесла своему супругу богатое приданое. После своей женитьбы Коперник-отец вошел полноправным членом в среду патрицианских фамилий Торна: появились родственные и дружественные связи; дорога к занятию выгодных городских должностей была теперь для него открыта. После смерти своего тестя, Луки Ватцельроде, Коперник был избран членом городского суда и в этой должности состоял до самой смерти, последовавшей в 1483 году.

От брака Николая Коперника с Варварой Ватцельроде родилось четверо детей: Андрей, Варвара, Екатерина и Николай — будущий преобразователь астрономии. Время рождения Николая в точности до сих пор не установлено. Даже год его рождения находится до сих пор под сомнением. Большинство биографов принимает за наиболее достоверную дату рождения 19 февраля (старого стиля) 1473 года. Она основана на свидетельстве Михаила Мэстлина, учителя Кеплера, одного из первых убежденных коперниканцев, пользовавшегося у современников весьма большим авторитетом. Мэстлин сообщает,

что Коперник родился 19 февраля 1473 года, в 4 часа 48 минут пополудни. Нас не должно удивлять такое точное обозначение даты рождения маленького Николая: для составления гороскопа новорожденного нужно было отметить даже и минуты момента его рождения.

О детских годах будущего знаменитого астронома мы розно ничего не знаем. Никаких устных преданий от этой эпохи его жизни не сохранилось, а наиболее старые его биографии, к сожалению, относятся уже к XVII столетию; из них мы упомянем две: Симона Старовольского и Пьера Гассенди.

Можно предполагать, что детство Коперника протекло в условиях, благоприятных для развития его способностей.

Во всяком случае, Коперник получил основательное по тому времени образование и приобрел некоторые познания в древних языках. Знания эти он получил, может быть, в торнской школе, а может быть путем домашних занятий со своим дядей со стороны матери, которого так же, как и Деда, звали Лукой. Отца своего, как мы видим из сопоставления приведенных выше дат, Коперник лишился в десятилетнем возрасте.

Лука Ватцельроде родился в 1447 году; на шестнадцатом году от рождения он зачислился в студенты краковского университета, а двадцати одного года был уже магистром факультета искусств. Затем Лука Ватцельроде, продав часть своего наследства отцу Николая Коперника, отправился в Италию для усовершенствования и продолжения образования. В 1473 году он получил степень доктора церковного права в болонском университете. После получения ученой степени Лука Ватцельроде возвратился на родину, и в 1479 году мы видим его уже в должности каноника во Фрауенбурге, где впоследствии очень долго жил и его великий племянник.

Кстати скажем, что представляет собой должность «каноника». В феодальном государстве епископ был не только духовным, но и светским владыкой; он владел землями на правах феодального князя; у него был свой двор, который состоял из «духовных дворян» — каноников. Все каноники составляли так называемый капитул при епископе. Среди них были и светские, и духовные лица, большей частью избиравшиеся капитулом из фамилий богатых, знатных и влиятельных.

Каноники, по своему положению, принадлежали к той части духовенства (их всегда смешивали с последним), про которую Энгельс[1] пишет: «Духовная феодальная иерархия составляла *аристократический класс*: епископов, архиепископов, аббатов, приоров и прочих прелатов. Эти высокие сановники церкви или сами были имперскими князьями, или владели в качестве

феодалов, находившихся под верховной властью других князей, обширными пространствами земли с многочисленным крепостным и зависимым населением. Они эксплоатировали своих подданных не только так же беспощадно, как дворянство и князья, но вели себя еще более бесстыдно. Для того, чтобы вырвать у подданных последний пфенниг и умножить владения церкви, пускались в ход, наряду с грубым насилием, все ухищрения религии, наряду с ужасами пытки — все ужасы анафемы и отказа в отпущении грехов, все интриги исповедальни… Ненависть не только народа, но и дворянства сосредоточивалась главным образом на прелатах и их бесчисленной, все более возраставшей с усилением политических и религиозных гонений, жандармерии монахов» (Энгельс, «Крестьянская война в Германии», Партиздат, 1932, стр. 24).

Каноники были, конечно, тоже аристократами среди священников. Они сравнительно легко получали выгодные прелатуры. Находясь в том или ином епископском капитуле, они всегда имели достаточные доходы для вполне безбедного житья. «Светские» каноники в этом отношении почти не отличались от духовных: доходы капитула распределялись между всеми членами капитула.

Дядя Коперника, Лука Ватцельроде, обладал, повидимому, сильным характером, и юный Коперник, конечно, находился под большим его влиянием, особенно после смерти отца, когда дядя Лука принял на себя все заботы об его образовании.

По желанию дяди Коперник вместе со своим братом Андреем отправился учиться в краковский университет; при выборе университета дядя указал своему племяннику на краковский или на лейпцигский. Дело решилось в пользу Кракова, так как с этим городом семья Коперника еще в прошлом, при жизни отца его, была связана. Там могли оставаться в живых его родственники с отцовской стороны, там жила его замужняя сестра, там, наконец, учился его дядя Лука Ватцельроде.

Краковский университет в то время пользовался большой известностью. Учиться в Краков приезжали не только из Польши, но и из Германии, Богемии, Швеции и даже из Италии. В описываемую нами эпоху число студентов в краковском университете достигало тысячи человек. Он имел и многочисленных преподавателей: одних доцентов в нем насчитывалось около 66. И по общему характеру преподавания краковский университет отличался от большинства германских университетов: в последних еще полновластно господствовала схоластика, в краковком же университете уже чувствовалось новое веяние, чувствовался дух гуманизма.

Время, когда Коперник переступил порог высшей школы, было временем, которое недаром историки назвали эпохой Возрождения. Блестящую характеристику эпохи Возрождения, ее грандиозный размах и революционное значение дает Энгельс в «Диалектике природы»:

«Современное естествознание, — единственное, о котором может итти речь (как о науке), — в противоположность гениальным догадкам греков и спорадическим, случайным исследованиям арабов, начинается с той грандиозной эпохи, когда буржуазия сломила мощь феодализма, когда на заднем плане борьбы между горожанами и феодальным дворянством показалось мятежное крестьянство, а за ним — революционные пионеры современного пролетариата с красным знаменем в руке и с коммунизмом на устах, — начинается с той эпохи, которая создала монархии Европы, разрушила духовную диктатуру папства, воскресила греческую древность и вместе с ней высочайшее развитие искусства в новое время, которое разбило границы старого мира (orbis) и впервые, собственно говоря, открыло Землю (оно революционно, как и вся та эпоха).

Это была величайшая из революций, какие до тех пор пережила Земля. И естествознание, развившееся в атмосфере этой революции, было насквозь революционным, шло рука об руку с пробуждающейся новой философией великих итальянцев, посылая своих мучеников на костры и в темницы… Это было время, нуждавшееся в гигантах и породившее гигантов, гигантов учености, духа и характера, — это было время, которое французы правильно назвали Ренессансом, протестантская же Европа односторонне и ограниченно — Реформацией».

Первыми представителями новой образованности были гуманисты. Именно они постепенно включают в круг своих многообразных интересов и исследований сначала филологические, затем философские и чисто научные вопросы. Сначала их оружием была исключительно филология. Затем они завладели философией, постепенно переиначили современную им педагогику и, наконец, взялись и за естественные науки. Некоторые из них начали писать не на латинском языке, обычном для ученых того времени, а на своем родном языке.

Термины: «гуманисты», «гуманизм» происходят от латинского слова «humanus» — «человеческий». В борьбе против феодально-церковной идеологии, провозглашавшей смирение человека, гуманизм провозглашал принцип свободного развития человеческой личности. Гуманисты вели страстную борьбу с аскетическими идеалами средневековья. Свой положительный идеал гуманисты видели в античном мире, отсюда — тяга

гуманистов к классической древности, изучение латинского и греческого языков, подражание античным образцам и героям и т. д. Античный мир гуманисты идеализировали, изображая его как светлый мир великих героев, ученых, мудрецов, мир красоты и гармонического развития не только духовных, но и физических сил человека.

Гуманистическое просвещение, охватившее уже всю Италию, докатилось, в эпоху поступления Николая Коперника в университет, и до Кракова: и в краковском университете завелась гуманистическая «зараза». Гуманисты не только поклонялись древности и чтили ее, они хотели воскресить и науку древних во всей ее полноте, науку, некоторые достижения которой были давно и основательно забыты.

Как мы говорили, в краковском университете уже ощущалось влияние гуманизма, но, в общем, облик и структура этого университета в эпоху поступления туда Коперника не утратили еще своего средневекового характера. Главными предметами попрежнему являлись богословие и каноническое право; фигурировали и средневековые «семь свободных искусств», делившиеся на «трехпутие» (trivium), заключавшее в себе грамматику, логику, риторику, и «четырехпутие» (quadrivium), обнимавшее более сложные предметы — музыку, арифметику, геометрию и астрономию. Далее изучались и классические, латинские авторы и не только в переделке схоластиков: профессора Цельтес и Буонакорзи являлись большими знатоками настоящей классической латыни и превосходно читали и комментировали латинских авторов.

Обычно поступавшие в университет зачислялись сначала в студенты «факультета искусств» или философского факультета, а затем, преодолев всю его подготовительную премудрость и получив степень магистра, начинали усиленно заниматься богословием, медициной или правом.

Коперник поступил в университет во второй семестр 1491 года, о чем имеется и соответствующая запись в книге вновь поступающих: «Николай Коперник, сын Николая из Торуни» (т. е. Торна). Он зачислился на факультет искусств и начал слушать лекции. Доценты этого факультета, по сохранившимся сведениям, комментировали различные сочинения Аристотеля, Виргилия, Овидия, Цицерона, Сенеки. Это давало возможность основательно изучить латинских классиков. Далее читались лекции по арифметике и математике, физике и гармонии (т. е. теории музыки), астрономии и астрологии.

В большинстве немецких университетов даже в XVI столетии преподавание математики и астрономии было поставлено из рук

вон плохо. Цельтес так характеризует состояние преподавания в кельнском университете: «Никто здесь не преподает латинской грамматики и не объясняет древних авторов; математика совершенно неизвестна, никто не исследует движения звезд».

В краковском же университете уже в середине XV столетия была учреждена кафедра астрономии. В число предметов, подведомственных этой кафедре, входило преподавание геометрии по Евклиду, учение о перспективе, теория музыки, теория движения планет (по Птолемею), теория затмений, методы составления астрономических календарей и ознакомление с астрономическими таблицами.

Самой яркой звездой краковского университета был профессор Альберт Брудзевский (1445–1497). Его работами пользовались в качестве учебных руководств даже в итальянских университетах. Слава Брудзевского как профессора была так велика, что молодые люди из Германии, Венгрии, Швеции стекались послушать его лекции, не говоря уже о польской молодежи, — это ясно видно из записных книг краковского университета той эпохи.

Некоторые биографы Коперника указывают, что юный студент получил первый толчок к созданию своей системы, слушая лекции Брудзевского. Следует, однако, заметить, что в своих работах Брудзевский является строгим и безусловным последователем Птолемея. Кроме того, в то время обмолвиться на лекции даже какой-нибудь фразой, критикующей Птолемея или Аристотеля, было далеко не безопасно. Вряд ли, наконец, сам Брудзевский был склонен к критике учения Птолемея. Таким образом, профессор Брудзевский никак не мог сделать Николая Коперника противником Аристотеля и Птолемея. Но зато он заставил будущего реформатора астрономии полюбить и серьезно изучить эту науку.

Дух гуманизма, занесенный в Краков Цельтесом и Буонакорзи, очень скоро привел к образованию среди преподавателей и студентов двух партий — гуманистической и схоластической. Приверженцы схоластики доказывали с пеной у рта, что чтение в подлинниках классических авторов приведет ко всякого рода ересям и даже к восстановлению язычества.

Профессора, приверженцы схоластики, резко заявляли, что служить одновременно Христу и Юпитеру невозможно, что гуманистическое направление нужно пресечь в корне. Велись по этому поводу ученые споры между маститыми профессорами на диспутах, в аудиториях; велись, несомненно, споры и между студенческой молодежью. Вражда обеих партий приводила даже к рукопашным «битвам» между студентами. Обе враждующие

партии сходились обыкновенно на Братской улице и дрались жестоко.

Принимал ли участие в этих боях будущий революционер в астрономии, юный Николай Коперник? Об этом мы ничего не знаем, но если и принимал, то не на стороне схоластиков. Все данные говорят за то, что в то время Коперник был уже большим поклонником древних авторов, каким и оставался в течение всей своей жизни. Во всяком случае, эти жаркие споры, эта борьба была для Коперника очень полезной школой, в которой постепенно выковывалось его отношение к новым идеям, новое критическое направление его мышления. Быть может, как раз в годы пребывания в Кракове в голове Коперника возникло уже сомнение в истинности геоцентрической системы мира.

В 1494 году профессор Брудзевский перешел из краковского университета в виленский. Переход этот совпадает по времени с победой схоластической партии в краковском университете. Вероятно, это и было причиной отъезда Брудзевского. После победы схоластиков дела в университете пошли все хуже и хуже; изучение классиков было заброшено, сразу почувствовался упадок преподавания. Приток студентов в краковский университет сократился, и его недавно столь многолюдные аудитории стали пустовать. Возможно, что эти обстоятельства заставили и Коперника покинуть краковский университет. Скорее же причиной отъезда Коперника послужили соображения иного характера, о которых мы скажем ниже.

Отметим, что, помимо вышеупомянутых занятий, Коперник, судя по сообщению Гассенди, во время пребывания в краковском университете хорошо изучил перспективу и живопись. Он мог зарисовывать не только ландшафты, но и портреты, даже удачно нарисовал свой собственный портрет, смотрясь в зеркало.

Итак, Коперник покинул краковский университет; он не закончил курса и не приобрел ученой степени. Это теперь доказано документально: сохранилась книга, в которой записывались все лица, удостоенные ученых степеней в краковском университете, с 1406 года до XVII столетия. В этом старинном фолианте имени и фамилии Коперника мы не встречаем. Не ученым доктором, с дипломом в кармане, а еще молодым студентом, с не вполне законченным даже классическим образованием (греческих авторов в подлиннике он не читал), осенью 1494 года вернулся Коперник на родину. Здесь он пробыл, однако, недолго и вскоре отправился навестить своего дядю-епископа, Луку Ватцельроде, в его пышной епископской резиденции, замке Гейльсберге.

Как мы уже говорили, дядя Коперника, Ватцельроде, состоял

с 1479 года каноником Вармийского капитула. К тому времени, когда Коперник покинул Краков, Ватцельроде был уже епископом (с 1489 г.) и стоял во главе Вармийской епархии. Он жил в замке Гейльсберге, а резиденцией Вармийского капитула был небольшой городок Фрауенбург (в 75 км от Гейльсберга), расположенный на берегу залива Фришгаф.

Вармия (по немецкому наименованию — Эрмеланд) представляла собой значительную, область Пруссии; ее территория занимала около 650 кв. км. До присоединения части Пруссии к Польше Вармийский капитул состоял в феодальной зависимости от тевтонского ордена, власть которого распространялась на обширные земли, составляющие ныне территорию Восточной Пруссии, Латвии и Эстонии. В 1466 году тевтонский орден номинально подчинился Польше, сохранив, однако, очень большую автономию; часть бывших его владений осталась под его управлением.

Что касается Вармии, то она была выделена из орденских областей и получила права княжества. Епископ Вармийский в качестве светского владыки был подчинен польскому королю, в качестве же духовного — непосредственно римскому папе. Эти сведения нам понадобятся в дальнейшем для понимания политической деятельности Коперника, которому, как увидим не раз, приходилось занимать ответственные посты в Эрмеландском капитуле.

Уже в описываемые нами времена, т. е. в 1494–1495 годах для Коперника намечалась карьера каноника. Епископу Ватцельроде хотелось видеть в составе своего капитула племянника, для которого он в течение более десяти лет заменял отца и который должен был бы служить ему надежным помощником и опорой. Вармийскому епископу приходилось вести тонкую политику, лавируя между польским королевством и тевтонским орденом, который, несмотря на навязанные ему условия Торнского договора 1466 года, стремился вернуть себе прежнюю самостоятельность. Среди членов капитула существовали различные группировки, и иметь в составе капитула племянника, многим обязанного своему дяде, было для епископа Луки очень желательно. Возможно, что и самый приезд из Кракова, оборвавший обучение Коперника, состоялся по вызову дяди, имевшего в виду провести Коперника на должность каноника.

Во всяком случае, Ватцельроде предложил Копернику, по его приезде на родину, выдвинуть его кандидатуру, и Коперник дал свое согласие.

Место каноника в Эрмеландском капитуле было местом выгодным. Канонику была обеспечена спокойная, сытая,

безбедная жизнь. Рассчитывая на благожелательное отношение дяди, Коперник мог надеяться, что у него будет много досуга для научных занятий. К тому же и наука пользовалась во Фрауенбурге почетом. Среди членов капитула были образованные люди, многие из них получили диплом парижского или итальянских университетов. Во времена Коперника, по словам некоторых его биографов, вошло даже в обычай всякого вновь поступающего каноника, у которого еще не было ученой степени, отправлять доучиваться в какой-нибудь заграничный университет, большей частью — в один из итальянских.

Все это было на руку Копернику, — он согласился на предложение дяди. И епископ выставил кандидатуру Коперника на освободившуюся после смерти одного из каноников вакансию. Однако, на вакантное место явилось столько претендентов, разгорелись такие интриги, что и влияние дяди-епископа не помогло. У членов капитула возникли опасения, что вступление в каноникат зависимого от дяди племянника может чрезмерно усилить власть Ватцельроде; кооме того, и влияние в Риме епископа Ватцельроде было в то время, вероятно, еще недостаточно сильным.

Как бы то ни было, влияние дяди не помогло: место каноника ускользнуло от Николая Коперника; на вакантное место в капитуле был избран другой кандидат. Копернику незачем было оставаться на родине. Он имел возможность продолжать свое образование: дядя предоставил ему необходимые средства, и Коперник, которого не тянуло уже больше в краковский университет, решил отправиться в страну, привлекавшую в то время умы и сердца всех студентов, — в Италию.

В течение лета 1496 года Коперник стал готовиться к далекому и трудному путешествию. Подобные путешествия были в то время даже опасны: путешественников часто грабили и убивали.

Коперник выехал из Польши осенью, и в начале зимы 1496 года, благополучно перевалив через Альпы, видимо, без особых приключений, приехал в Италию. Наконец-то, двадцатитрехлетний Коперник очутился там, куда влекли его жажда знания и не менее сильное желание посмотреть и изучить на месте памятники великой древней римской культуры и произведения нового искусства.

Годы в Италии

Итак, в начале зимы 1496 года Коперник благополучно достиг Италии, а с января 1497 года был уже зачислен в студенты болонского университета. Этот университет славился как лучшая в Европе школа правоведения. Коперник записался в студенты юридического факультета, но это была лишь простая формальность. Будущий преобразователь астрономии юриспруденцией занимался весьма мало. Больше всего он интересовался математикой, астрономией, изучением греческого языка и древних греческих писателей.

В Болонье он нашел себе хорошего учителя, а впоследствии и друга: это был профессор астрономии болонского университета Доминико Мария ди Новара, которого один из современников называет «человеком большого, божественного ума». Сам Коперник, уже будучи стариком, с большой благодарностью вспоминал о нем и называл его не только учителем своим, но и другом.

Доминико Мария ди Новара по складу своего ума был главным образом наблюдателем. Коперник очень быстро сошелся с ним, и они вместе стали заниматься астрономическими наблюдениями, что дало возможность Копернику совершенствовать свои познания по практической астрономии, полученные им в краковском университете.

Доминико Мария ди Новара слыл, кроме того, глубоким знатоком астрологии. Он очень искусно умел составлять так называемые «прогностики», т. е. особые календари с предсказаниями. Надпись на могиле Марии ди Новара представляет его именно как «редкого мастера в астрологии, который служил посредником между Небом и Землею, изъясняя правдивыми устами тайны будущего по священным звездам». Сам Новара, вероятно, не верил в астрологию, но занимался этим «искусством» ради заработка. Он получал много заказов по составлению «прогностиков» и гороскопов. Да и по своему положению профессора астрономии в университете Новара официально обязан был составлять на каждый год календари, в которых заранее указывались и фазы Луны, и затмения, и положения планет, а также на основании астрологических вычислений — дурные и хорошие дни. Астрология в то время буквально кормила астрономов; на астрологические предсказания всегда был большой спрос, и Новара этим пользовался.

Сто лет спустя знаменитый астроном Иоганн Кеплер писал об астрологии:

«Правда, эта астрология — глупая дочка (астрономии), но, боже мой, что сталось бы с ее матерью, высоко разумной астрономией, если бы у нее не было этой глупой дочери! Ведь мир еще гораздо глупее ее, и так глуп, что при всей своей добродетели эта старая разумная мать, астрономия, должна жить на счет своей дочери. И доходы математиков так редки и так малы, что мать наверно страдала бы от голода, если бы дочь ничего не приобретала. Если бы раньше никто не был так глуп, чтобы питать надежду прочесть на небе свою будущую судьбу, то и ты, астроном, никогда бы не вздумал исследовать небесные движения в честь бога; да ты о небесных движениях ничего бы и не знал. Действительно, ведь не из священного писания, а из суеверных халдейских книг научился ты отличать пять планет от других звезд. Если бы мы к изучению природы не могли найти другого пути, как только путь разума и мудрости, то мы наверно никогда этого изучения и не достигли бы».

Итак, Коперник стал принимать участие в астрономических наблюдениях Новара, и одно из этих наблюдений было произведено 9 марта 1497 года. Новара и Коперник наблюдали покрытие Луною «блестящей звезды в Гиадах», т. е. покрытие Альдебарана (яркой звезды в созвездии Тельца) Луною. Это наблюдение было затем много позже использовано Коперником и тщательно описано им в его знаменитом сочинении «Об обращениях небесных кругов» (1543 г.).

Новара не был смелым новатором, но он все же указывал на ошибки и противоречия в теории Птолемея; он иначе, чем последний, излагал теорию движения Луны, в своих суждениях и на лекциях был, повидимому, смелее Брудзевского; ум у него был скептический, и он всегда стремился сделать какие-нибудь новые выводы из своих наблюдений. Одним словом, Новара все-таки был человеком оригинального склада мыслей; общение с ним было крайне ценно для Коперника: оно будило критическую мысль, оно, быть может, заронило первые семена великих замыслов о создании новой системы мира.

Среди других болонских профессоров, которых слушал молодой польский астроном, был известный математик Сципион даль Ферро, впервые нашедший метод решения уравнений третьей степени; над отысканием этого метода безуспешно работали крупнейшие математики предшествующих двух веков. Сципион даль Ферро мог бы раскрыть бывшему краковскому студенту совершенно новые горизонты. Но Коперник был уже всецело заинтересован астрономией и главное свое внимание уделял ей…

Дядя-епископ не оставлял надежды устроить Коперника

каноником Эрмеландского капитула и посоветовал ему получить в одном из итальянских университетов степень доктора церковного права. Этот совет Коперник считал, очевидно, своей обязанностью исполнить; поэтому он посещал и лекции юридического факультета.

Мы уже говорили, что, кроме астрономии и математики, Коперник занимался в Болонье изучением греческого языка и литературы. Его руководителем в этих предметах был знаменитый в то время гуманист Урцей, по прозванию Кодр. Он преподавал грамматику, риторику, поэтику и греческий язык. Урцей был глубоким знатоком классиков и замечательным педагогом; учеников своих он не морил над греческой грамматикой, а заставлял их читать греческих авторов, чтобы приучаться к их языку. При этом он делал упор на содержание произведения, а не только на его слог, стиль и форму изложения.

Урцей был свободомыслящим человеком во всех областях и даже в области религии. Это тоже выделяло его из среды других университетских профессоров. К римскому духовенству Кодр относился весьма недружелюбно.

Возможно, что Коперник проникся под влиянием Кодра скептическим отношением к церковным нравам. Но, насколько нам известно, Коперник ни в чем не обнаруживал оппозиционного отношения к католической церкви, ни во время пребывания в Болонье, ни позднее. Каково бы ни было его личное отношение к церкви, он не отказался от мысли о духовной карьере, предложенной ему дядей. Тот, со своей стороны, продолжал добиваться для своего племянника места каноника, и вскоре обстоятельства изменились в его пользу.

В 1497 году в капитуле открылась новая вакансия каноника; дядя-епископ начал вновь хлопотать за своего любимца, и на сей раз его хлопоты увенчались полным успехом: Николай Коперник был заочно избран каноником. Но этого мало: капитул предоставил Копернику право пребывания в Италии для окончания своих учебных и научных занятий.

Итак, жизненная карьера будущего преобразователя астрономии определилась: он сделался каноником Вармийского капитула. Здесь небезынтересно будет дать читателям еще некоторые дополнительные сведения о Вармийском капитуле.

Местом его пребывания, как читатели уже знают, был небольшой городок Фрауенбург, на берегу Фришгафа, в теперешней Восточной Пруссии. Капитул состоял из 16 членов с пятью административными должностями. При этом капитул имел право кооптации. Доходы Вармийского капитула были довольно значительны. Эти доходы капитула извлекались из области, по

своей площади втрое меньшей той, из которой извлекались доходы самого епископа. В своей части Вармии капитул, как и епископ в своей, имели полную самостоятельность. Надзор епископа за областью, принадлежащей капитулу, был только номинальным. Доход вармийского каноника достигал в среднем никак не менее 4 тысяч золотых рублей в год, т. е. более 300 рублей золотом в месяц — сумма, значительная по тогдашнему времени.

Все каноники должны были жить при соборе во Фрауенбурге и в качестве членов епископального совета принимать участие в заседаниях капитула. Кроме исполнения обрядов культа, каноники исполняли различные административные поручения по управлению епархией. Эти поручения давались либо епископом, либо капитулом.

Мы уже говорили, что для вступления в капитул в качестве каноника вовсе не требовалось иметь духовный сан. Каноник не являлся непременно священником. Архивные исследования показали, что в XV и XVI столетиях большинство каноников Эрмеландской епархии не было ни диаконами, ни священниками.

Итак, Коперник принял звание эрмеландского каноника. Теперь он получал уже определенное денежное содержание от капитула, но этих средств для жизни в Болонье не всегда хватало, и Копернику приходилось по временам брать взаймы у своих товарищей.

Осенью 1498 года к Николаю Копернику приехал в Болонью его старший брат Андрей, чтобы поступить в университет. Он был тоже эрмеландским каноником, но получил это звание позднее Николая. Он, как и Николай, получал от капитула свою долю доходов, но денег и после приезда Андрея нехватало. Надо полагать, что образ жизни братьев не отличался слишком большой скромностью: оба они были молоды, духовного сана не имели, значит, могли принимать участие в шумных развлечениях университетской молодежи. Вероятно, и полагающегося каноникам длиннополого платья с шапкою специального покроя они тоже не носили, а одевались, как их товарищи, в светское платье.

В денежных затруднениях братьев выручал дядя-епископ, у которого, конечно, не было недостатка в средствах.

Коперник пробыл в Болонье с конца 1496 года по 1500 год; где и у кого он там жил, сведений не сохранилось. Студенты в Болонье, как и в большинстве других европейских университетов, разделялись по национальностям. Каждая национальность составляла особую корпорацию, со своим уставом, кассой, привилегиями. Каждая такая корпорация управлялась выборным

лицом — «прокуратором». Коперник вступил — по свидетельству некоторых биографов — в корпорацию немцев. Всего в болонском университете Николай Коперник провел три семестра и никакого диплома не получил.

Весною 1500 года оба брата Коперники оставили болонский университет и отправились в Рим, где прожили целый год.

О жизни Коперника в Риме мы имеем очень мало сведений. Ретик, ученик Коперника, сообщает, что Коперник читал в римском университете лекции по астрономии. К этому сообщению, однако, следует отнестись критически. Молодой человек, не получивший ученой степени и ничем не прославившийся, вряд ли мог быть допущен к чтению лекций в столице папского государства. Может быть, в основе этой версии лежит то, что Коперник выступал публично на частных собраниях астрономов. Темой таких выступлений мог явиться вопрос о реформе календаря, который как раз в то время усиленно обсуждался в церковных кругах, а также некоторые специальные астрономические вопросы.

Уже в начале XV века вопрос о реформе календаря стал актуальным и возбуждался многими астрономами и высшими духовными лицами. Ошибка в исчислении времени по «старому стилю» возросла к этому моменту уже почти до 10 дней, и потребность в исправлении календаря стала настоятельной.

Церковь также была заинтересована в этой реформе, так как она была связана с установлением дней пасхи и других праздников. В 70-х годах XV века папа Сикст IV решился, наконец, приступить к практическому проведению реформы. Для этой цели в Рим был вызван знаменитый немецкий астроном Мюллер из Кенигсберга, более известный под его латинизированным именем Регионтана.

Регионтан прибыл в Рим и начал свою работу, требовавшую больших вычислений и многих астрономических наблюдений. В 1476 году Регионтан умер, и начатая им работа приостановилась. Она была возобновлена только сто лет спустя и закончилась установлением нового «грегорианского» календаря, названного так по имени папы Григория XIII, при котором реформа была произведена. В католических странах эта реформа была осуществлена в 1582–1583 годах. Протестанские страны провели ее значительно позже: Германия в 1700 году, Англия в 1752 году.

Коперник в течение всей своей жизни проявлял большой интерес к календарной реформе; в своем капитальном труде он не раз подчеркивает, что принятие его системы чрезвычайно облегчит необходимые для календарной реформы работы. Во

время пребывания его в Риме он поэтому должен был уделить значительную часть своего внимания этому вопросу. Он имел, конечно, возможность ознакомиться с работами Регионтана, вряд ли он мог оставаться в стороне от тех дискуссий, которые велись тогда в кругах римских астрономов.

Что Николай Коперник во время пребывания своего в Риме занимался астрономией и астрономическими наблюдениями, доказывает тщательно произведенное им наблюдение лунного затмения 6 ноября 1500 года. О наблюдении этого лунного затмения он сам упоминает в своем сочинении «Об обращениях небесных кругов».

Долговременное отсутствие молодых братьев-каноников, повидимому, возбудило неудовольствие капитула, и весною 1501 года Николай Коперник и брат его покинули Рим и отправились к себе на родину. Однако, оба Коперника не имели желания оставаться во Фрауенбурге, и оба просили о продлении им отпуска для продолжения и окончания ученых занятий в университетах Италии. Об этом имеется запись в книге актов Вармийского капитула: «Лета 1501. В день мученика Панталеона представлялись капитулу господа каноники Николай и Андрей Коперники, братья; первый желал продления срока учения примерно на два года, так как уже три года он с разрешения капитула провел в учении». Далее в записи говорится, что разрешение на продление отпуска обоим братьям было дано, в особенности потому, что Николай Коперник для вящшей убедительности прибавил о своем намерении изучить медицину, дабы впоследствии быть в этом отношении полезным своим коллегам по капитулу. Очевидно, желание иметь среди членов капитула врача, хорошо обученного, из своей среды, а не какого-нибудь заезжего шарлатана, послужило отчасти поводом к продлению командировки братьев Коперников. Повидимому, им обоим очень нравилась вольная студенческая жизнь в Италии. Оба брата быстро собрались. Николай Коперник решил обосноваться в Падуе, Андрей вернулся в Рим.

Первое время своего пребывания в Падуе Коперник не занимался медициной, хотя и приехал в Италию специально для этого. Он продолжал прерванные отъездом занятия юридическими науками и астрономией.

Среди профессоров юридического факультета было много «светил», пользовавшихся общеевропейской славой. В особенности славился Пьетро Помпонацци. Помпонацци не было еще двадцати шести лет, когда в 1488 году он был призван в Падую для преподавания философии. Особенной славой пользовалось его сочинение «О бессмертии души», в котором он

утверждал, что на основании сказанного по этому поводу в различных сочинениях Аристотеля нельзя никак доказать бессмертия души. Это сочинение создало ему много врагов, ибо в сущности в нем он нападал на христианский догмат о бессмертии души.

В другом своем произведении он осмелился затронуть вопрос о почитании мощей и других реликвий. Конечно, такая смелость создала ему еще больше врагов и недоброжелателей. Наконец, в третьем своем сочинении Помпонацци отстаивал право подвергать критике церковные догматы. Это навлекло на него гнев духовенства, но покровительство венецианского сената спасло его от папского суда.

Помпонацци уже тридцать лет преподавал в высшей школе, когда Коперник явился в Падую. Лекции Помпонацци пользовались такой славой, что студенты заранее старались обеспечить себе место в аудитории. Николай Коперник тоже слушал лекции Помпонацци.

Среди астрономов выделялся Джироламо Фракасторо, с именем которого связана одна из попыток исправления системы Птолемея. Фракасторо сохранял для Земли центральное положение, но пытался изменить характер движения планет. Попытка Фракасторо была неудачной, но уже одно то, что он отказывался от рабского следования Птолемею, должно было сблизить с ним Коперника.

Во время пребывания Коперника в Падуе Фракасторо был еще молодым человеком, одинакового с Коперником возраста, но уже учил других: он был философ, врач и астроном; в университете он преподавал логику.

В начале XVI столетия в падуанском университете преподавание математики и астрономии стояло на весьма низкой ступени. Тем более было естественно со стороны Коперника войти в личный контакт с Фракасторо. Беседы и научные споры с Фракасторо сыграли некоторую роль в эволюции космологических воззрений Николая Коперника.

В падуанском университете Коперник оставался до 1503 года; он закончил там свое юридическое образование и вполне хорошо подготовился к экзамену на степень доктора церковного права. Для получения докторской степени он отправился в город Феррару. Причины, почему Коперник выбрал небольшой университет в Ферраре, нам неясны. Быть может, здесь играл роль денежный вопрос: в Ферраре получение ученой степени было сопряжено с меньшими денежными расходами. Кроме этого, испытания в Ферраре были легче, нежели в Падуе или в Болонье. 31 мая 1503 года во дворце архиепископа в Ферраре состоялась

торжественная церемония присуждения Николаю Копернику докторской степени. О подробностях этой церемонии имеются совершенно точные указания в тексте диплома, выданного Николаю Копернику и найденного в архиве феррарского университета:

«Лета 1503 в последний день мая месяца (т. е. 31 мая) в Ферраре, в епископском дворце, в присутствии приглашенных и вызванных свидетелей, а именно: славного господина Иоанна Андрея Лазариса, высокочтимого ректора юридического факультета в Ферраре, Бартоломея де Сильвестрис, гражданина и нотариуса феррарского, Лудовико Балдасара де Регио, гражданина феррарского, и других.

Достойнейший и ученейший муж, господин Николай Коперник, из Пруссии, каноник Вармийский, который изучал науки в Болонье и в Падуе, был признан вполне удовлетворительным в знании канонического права и награжден знаками докторского достоинства господином Георгием, викарием».

Церемония присуждения докторского звания заключалась в следующем: нового доктора приводили к присяге, затем председательствовавший на диспуте или другое лицо (по выбору факультета) давало ему «поцелуй мира» и вручало знаки докторского достоинства: книгу, как символ научного знания предмета, золотое кольцо и докторскую широкополую шляпу. Эта церемония была проделана и с Коперником.

Ряд биографов Коперника, основываясь на сообщении Гассенди, утверждает, что Коперник еще в 1502 году возвратился в Польшу и стал профессором краковского университета. Новейшие документальные данные рисуют нам дело иначе. Мы уже видели, что весной 1503 года Коперник получил докторскую степень в Ферраре. По получении степени Коперник оставался еще некоторое время в Ферраре. Здесь он завязал ряд интересных для него знакомств; между прочим, он, вероятно, уже в Ферраре сблизился с молодым ученым Целио Кальканьини, который впоследствии стал ревностным сторонником учения Коперника. Кальканьини окончил университет на шесть лет раньше Николая Коперника. Уже до 1536 года Кальканьини написал небольшое сочинение под заглавием: «Почему небо стоит, а Земля движется». Эта брошюра появилась за семь лет до появления книги Коперника «Об обращениях небесных кругов»; в этом нет ничего удивительного, так как работа Коперника много лет оставалась неопубликованной, но близким Копернику людям мысли, в ней изложенные, были известны еще до ее напечатания.

В Ферраре Коперник оставался до осени. Затем он

возвратился в Падую, чтобы продолжить, или, вернее, начать занятия по медицине, как было обещано им членам Эрмеландского капитула. Собственно говоря, срок его отпуска для учения кончился, но, очевидно, уезжать из Италии ему не хотелось. И вот еще почти целых два года он остается в Падуе; очевидно, дядя-епископ, всегдашний покровитель Коперника, устроил так, чтобы любимого племянника еще некоторое время не беспокоили. Вспоминая все то, что было уже нами сказано о пребывании Коперника в итальянских университетах, можно сделать вывод, что будущий великий реформатор астрономии особенного влечения к изучению не только юридических наук, но и медицины не имел.

Да и тогдашнее изучение медицины не могло удовлетворять такого человека, как Коперник. Курсы анатомии в то время состояли главным образом в том, что профессора «с кафедры» читали сочинения Галена или Мондини, переводчика и комментатора Галена. Гален был знаменитый римский врач (131–200 гг. н. э.). Телеологическая точка зрения, характерная для Галена, очень подходила к церковному учению о мире и человеке. Поэтому церковь всячески поддерживала учение Галена, и вся средневековая медицина покоится на этом учении.

В начале XVI столетия лекции по медицине обычно располагались в таком порядке.

Сначала шло изучение «теоретической медицины»: изучались первые книги сочинения Авиценны «Канон медицины», «Афоризмы» Гиппократа и «Малое искусство» Галена, затем третья часть сочинения Авиценны, посвященная болезням различных частей тела. Далее начинался период практического изучения медицины: изучались лихорадки различного рода, затем болезни «от головы до сердца» и «от сердца и ниже». После этого изучалась хирургия. Такова же была программа изучения медицины и в падуанском университете. По университетскому уставу полагалось на каждый из упомянутых отделов по два профессора. Во время пребывания Коперника в Падуе четыре профессора читали «теоретическую медицину». Кроме того, имелись еще сверхштатные профессора и лекторы.

Анатомия изучалась в падуанском университете на трупах. Для этого существовало даже специальное здание.

К занятиям в этом «анатомическом театре» студенты допускались за плату. Однако, особой кафедры анатомии в то время в Падуе еще не существовало: эта отрасль медицины, столь важная в наше время для всякого врача-практика, была еще только в начальной стадии своего развития.

Но трупы все же анатомировались: в то время, как профессор

или замещающий его читал или говорил, стоя на кафедре, в значительном отдалении от нее скромный цирюльник или студент старших курсов рассекал бритвою труп животного, а иногда и человека, и демонстрировал его студентам.

На подобные анатомические демонстрации допускались только студенты, начиная со второго курса.

Из всех медицинских знаменитостей падуанского университета эпохи Коперника, в свое время пользовавшихся репутацией ученейших и знающих медиков, написавших многочисленные произведения, самым выдающимся является Марк Антонио делла Торре. С ним изучал анатомию человека великий художник и натуралист эпохи Возрождения Леонардо да Винчи. Делла Торре демонстрировал на лекциях рисунки, которые под его руководством делал Леонардо да Винчи. Лекции профессора делла Торре принесли Копернику наибольшую пользу. Слава делла Торре гремела далеко за стенами падуанского университета. Его знали не только ученые, но и художники. Он не следовал рабски учению Мондини и Галена, он чаще других обращался к человеческому телу и считался выдающимся лектором.

Но, в общем, преподавание медицины в падуанском университете носило все еще схоластический характер; много времени отводилось «теоретической» медицине, и она пользовалась наибольшим авторитетом и почетом. Хирургия же была в загоне. Во времена Коперника в падуанском университете даже не было профессора хирургии; кафедру ее замещали только доценты. Также и кафедра «различных болезней тела» была представлена только двумя молодыми доцентами, не имевшими никакой ученой степени.

Несколько лучше была обставлена кафедра практической медицины. Лекции по практической медицине во времена Коперника читал Петр Траполин, пользовавшийся очень большой известностью как математик.

Что профессор Траполйн, математик и философ, читал лекции по медицине, не должно нас удивлять: характерной особенностью тогдашних ученых было именно *отсутствие специализации*. Еще в 1633 году некто Кноринг обращается к совету гельмштадского университета (в Германии) с просьбой — «так как он несколько лет прилежно читал лекции на философском факультете, а теперь открылась вакансия на медицинском», позволить ему занять штатную кафедру на медицинском факультете.

В германских и польских университетах был обычай, который в наше время показался бы совершенно несообразным:

«чередоваться в предметах». Это значило, что каждый ординарный (штатный) профессор по очереди читал все предметы: логику, философию, этику, математику, физику, астрономию и пр. Таким образом, нет ничего удивительного в том, что Траполин из философа пожелал сделаться медиком.

Получил ли Коперник в Падуе ученую степень доктора медицины? Этого мы до сих пор в точности не знаем, так как самый надежный источник — «Акты медицинской коллегии падуанского университета» — как раз за годы 1503–1507 разысканы не были. То, что Николай Коперник в различных актах Фрауенбургского капитула титулуется доктором, не дает нам все же права предполагать, что под титулом «доктор» во всех этих случаях разумеется ученая степень доктора медицины. Скорее всего здесь имеется в виду степень доктора канонического права, которую, как мы знаем, Коперник имел.

Но Коперник все-таки имел силу воли дослушать до конца все обязательные для студентов-медиков курсы и выполнить «практические занятия». В падуанском университете он оставался для изучения медицины всего около двух лет и в конце 1505 года или в самом начале 1506, наконец, с большим сожалением покинул Италию и покинул ее навсегда. С грустью вернулся он на родину, так как полюбил прекрасную страну, где с небольшим перерывом провел целых девять лет и, следовательно, вполне акклиматизировался. Конечно, пребывание в Италии оставило в жизни Коперника неизгладимый след. Италия дала ему очень многое: в лучших итальянских университетах он слушал лекции, и притом у самых знаменитых профессоров; в Болонье, в Риме, в Падуе, в Ферраре он познакомился со многими выдающимися людьми своего времени. Эти знакомства, конечно, очень были ему полезны; ведь в то время, по справедливому замечанию одного из его биографов, «эти личные сношения были тем важнее, что в те времена не все печаталось, что писалось, и не все писалось, что думалось. Скептическое отношение к современности, проскальзывающее в сочинениях гуманистов, еще смелее и откровеннее высказывалось в частных беседах».

Ехал Коперник домой уже не молодым, наивным человеком, ехал заниматься делами, которые были ему вовсе не по сердцу, так как все стремления его были направлены к изучению астрономии и математики.

Почему же он не устроился в таком случае в каком-нибудь университете на должность профессора, а удовлетворился неинтересным для него местом каноника? Ответ, очевидно, надо искать в том, что место каноника было более доходным и выгодным, нежели место профессора. Цинский, один из старых

биографов Коперника, изображает его ревностным католиком и клерикалом. Однако весьма сомнительно, чтобы Коперник был таковым: для этого он достаточно слышал свободных мнений и интимных разговоров, видел знаменитых гуманистов и учился у них.

Итак, Коперник возвращался на родину знатоком астрономии и классических языков (латинского и греческого), а кроме того, неплохим математиком и вычислителем. Это ясно из обозрения его грандиозного труда «Об обращениях небесных кругов», где сочасть вычислений Коперника и все его таблицы; при держится и целый небольшой трактат по тригонометрии (плоской и сферической), и масса вычислений, а также ряд таблиц, лично вычисленных Коперником. Современник Коперника, Эразм Рейнгольд, о котором мы будем говорить ниже, проверил большую этом оказалось, что, в общем, Коперник был хорошим вычислителем, хотя иногда и допускал ошибки.

Коперник ехал на родину на должность каноника. Не надо закрывать глаза на то, что он принял эту обеспеченную должность и держался за нее всю жизнь. Этим самым он становился в ряды высшего, аристократического духовенства, на котором сосредоточивалась ненависть народа. Нужно, однако, сказать, что Коперник не был в этом отношении исключением: в ту эпоху такие выгодные должности не стеснялись занимать самые передовые и образованные люди.

Врач, каноник и администратор

В 1506 году Николай Коперник вернулся во Фрауенбург. Однако, он пробыл на этот раз во Фрауенбурге недолго: уже в начале 1507 года, согласно постановлению капитула, он был отпущен в резиденцию своего дяди-епископа, замок Гейльсберг, где и оставался до 1512 года. Эта командировка в замок Гейльсберг последовала по настоянию епископа Ватцельроде. Мы уже говорили, что епископ имел основания приблизить к себе Коперника не только по соображениям родственного, но и политического характера. Кроме того, ему хотелось, вероятно, избавить своего любимого племянника от разных неинтересных дел, обычно поручаемых молодым каноникам капитула.

Формально откомандирование Коперника в епископскую резиденцию, замок Гейльсберг, мотивировано было просьбой епископа Ватцельроде прислать к нему Коперника в качестве врача для наблюдения за его пошатнувшимся здоровьем.

Замок Гейльсберг находился в расстоянии 74 километров от резиденции капитула, Фрауенбурга (где был выстроен кафедральный собор и где находились квартиры каноников капитула); он был расположен почти в центре Вармийской области, и епископы вармийские давно уже избрали его постоянным своим местопребыванием.

В замке Гейльсберг Коперник провел целых шесть лет; значит, 39-летним, уже пожилым человеком вернулся он оттуда во Фрауенбург. Пребывание Коперника в Гейльсберге было временем, самым плодотворным в жизни великого астронома; здесь созрели те новые идеи о мироздании, о новой системе мира, которые стали зарождаться в его уме, когда он еще юным студентом сидел на лекциях Брудзевского, когда он в Болонье вел долгие беседы с Домиником Марией ди Новара, когда в Падуе вел дискуссии с Фракасторо и сообщал свои заветные, дерзкие мысли о неверности геоцентрической системы древних другу своему, Целио Кальканьини.

В замке Гейльсберг у Коперника оставалось много свободного времени; он не был обременен служебными занятиями; в его распоряжении были слуги; его окружало великолепие и пышность, хотя, конечно, и не такие, какие он видел в Риме или в Ферраре. Двор епископа эрмеландского был много скромнее герцогского двора в Ферраре, но все же епископ Лука при случае умел блеснуть своим высоким положением и иногда устраивал пышные празднества и торжественные приемы.

Общество, которое собиралось в Гейльсберге, было пестрое:

там гостили и бургомистры прусских городов, и послы тевтонского ордена, и польские воеводы.

По отзывам современников, епископ Лука Ватцель-роде был человеком крутого нрава. Своим тяжелым характером он отпугивал от себя окружающих: его не любили и боялись. Но с любимым племянником он обращался не так сурово, и Коперник оказывал ему внимание и относился к нему по-родственному. Епископ Лука высоко ценил познания своего племянника, сочувствовал его научным стремлениям и всячески покровительствовал его занятиям астрономией. В замке Гейльсберг задумал и частью осуществил Коперник свой великий труд о системе мира, впоследствии названный им «De Revolutionibus orbium coelestium» («Об обращениях небесных кругов»).

Первые черновые наброски этого сочинения, обессмертившего имя Коперника, сделаны, по всей вероятности, тоже в Гейльсберге. Предисловие Коперника к капитальному труду позволяет сделать подобную гипотезу. В самом деле, в упомянутом предисловии читаем: «Тидеман Гизий, т. е. Тидеман Гизе (о нем ниже мы будем говорить подробно)… часто меня убеждал…, дабы я эту книгу издал и позволил, наконец, предать ее гласности. Эта книга задерживалась у меня не только в продолжение девяти, но даже четырежды девяти лет». Это предисловие написано было в 1543 году; очевидно, что книга, вчерне по крайней мере, была готова уже в 1507 году, т. е. как раз во время пребывания Николая Коперника в замке Гейльсберг. Таким образом, живя при дворе своего дяди-епископа, Коперник не терял даром времени: он не только обдумал, но и составил вчерне рукопись своего будущего бессмертного сочинения.

Однако, рукопись свою он хранил в глубокой тайне, и до своего появления в свет она подвергалась еще многочисленным изменениям, поправкам и дополнениям.

Коперник ни с кем не делился своими планами, он работал втайне, и даже дядя ничего не знал о той революции в астрономии, которую в тиши рабочей комнаты подготовлял его гениальный племянник. Впрочем, дяде хотелось совсем другого: он желал сделать своего любимца политическим деятелем, который мог бы стать его надежным помощником. Мы уже говорили, что тевтонский орден не отказался от мысли вернуть себе самостоятельность и, несмотря на формальную зависимость от Польши, вел себя агрессивно. В частности, он не мог примириться с потерей Вармийской области. Среди членов Вармийского капитула были некоторые лица, готовые оказать поддержку ордену в этих его притязаниях. Епископ Лука был

противником этой ориентации и проводил во всех политических комбинациях политику польского правительства. Орден поэтому ненавидел вармийского епископа и был бы очень доволен присоединить Эрмеланд к своим владениям. Вармийская епархия вообще была яблоком раздора между польским королевством и тевтонским орденом. И рыцари ордена, и польские отряды часто грабили ее границы, но после того, как между епископом Ватцельроде и польским королем установились хорошие отношения, отношения с Польшей, естественно, улучшились. Зато набеги меченосцев и их своеволие на границах Вармии продолжались.

Епископ в свою очередь старался делать всяческие неприятности ордену. На сеймах Ватцельроде произносил громовые речи по адресу ордена, доказывая, что Польша до тех пор не может быть спокойна за судьбу своих владений, пока орден не будет переселен куда-нибудь в другое место. Он даже придумал такой проект: так как Пруссия стала уже страной христианской и «обращать» там стало уже некого, то и ордену там оставаться не для чего. Поэтому Ватцельроде предлагал переселить орден в Подолию: там-де рыцари могут воевать с «неверными» (с турками) и тем самым выполнять свою настоящую миссию.

Орден, конечно, на этот план не соглашался. Покидать насиженные места, свои замки, свои коммерческие операции совсем не улыбалось немецким дворянам. Проект Ватцельроде не прошел; его не поддержал и польский король, быть может, потому, что не считал себя достаточно сильным, чтобы заставить орден выселиться в Подолию. Но все же проект Ватцельроде наделал ордену много неприятностей. Потерпев неудачу, дядя Коперника придумал тотчас же другую комбинацию: преобразовать Вармию в архиепископство. Но на подобный план не согласился папа. Очевидно, в Риме пересилило влияние ордена. Если бы план превращения вармийского епископства в архиепископство удался Ватцельроде, то ему оказались бы подчинены другие епархии, зависевшие от ордена, — он стал бы полновластным духовным владыкой в Пруссии, и его влияние соответственно возросло бы.

Так шли годы, борьба между орденом и Ватцельроде ничем не закончилась; в конце-концов орден пошел на уступки Польше, и польское правительство, и орден постарались притти к некоторому соглашению. Посредником снова оказался неугомонный Ватцельроде, хотя рыцари ордена продолжали его ненавидеть и, как пишет один из современников, ежедневно молили бога «прибрать поскорее этого дьявола в образе

человеческом».

Коперник охотно сопровождал дядю в его поездках по епархии: они давали ему возможность входить в курс административных дел епископа. Дядя брал с собою племянника и в другие свои путешествия. Так, Коперник сопровождал епископа на собрания прусского ландтага, на различные сеймы. В 1507 году дядя и племянник ездили в Краков на коронацию Сигизмунда I, в 1508 году — снова в Краков, в 1509 году — на сейм в Петрокове, и т. д. Гейльсберг при епископе Ватцельроде был своего рода политическим центром.

Политические интриги и комбинации завязывались там, и оттуда расходились их нити. Коперник втягивался в эту сложную сеть интриг и административной политики своего дяди. Именно в это время Коперник и развил в себе навыки администратора и политика, которые в дальнейшей его жизни ему очень пригодились.

К 1509 году относится опубликование Коперником латинского перевода написанных по-гречески «писем» Феофилакта Симокатты, византийского писателя VII века нашей эры. Коперник в своем издании дал перевод 89 этих писем. Сборник под заглавием: «Письма моральные, сельские и любовные Феофилакта Симокатты, схоластика» был напечатан в типографии Галлера, в Кракове. По своему содержанию произведение это представляет собой собрание нравоучительных наставлений, не представляющих для нас большого интереса.

Чтобы дать понятие о характере «писем» Симокатты, мы приведем здесь три из них в русском переводе.

Моральное. Платон — Дионисию

Если хочешь осилить свою скорбь, ступай на кладбище. Там обретешь ты исцеление своих мук. Ты убедишься, что величайшее земное счастье ничего не значит за гробом.

Сельское. Актин — Ампелию

Близок сбор винограда, и сладким соком переполнились гроздья. Присматривай же за дорогой, да в помощники себе возьми хорошую критскую собаку. У бродяг руки длинные, всегда готовые погубить труды земледельца.

Любовное. Фетида — Анаксарху

Ты не можешь любить одновременно Фетиду и Галатею. Страсть не обращается разом на две стороны, боги любви не делятся, ты вместить двойную любовь

окажешься не в силах. Как земля не может согреваться двумя солнцами, так и душа не в состоянии вынести двойное пламя любви.

В таком же роде и все остальные письма. Весь сборник посвящен епископу Ватцельроде. Мы приводим здесь отрывки из посвящения:

«Достойнейший господин и отец отечества! По моему мнению, схоластик Симокатта превосходно составил свои моральные, деревенские и любовные письма. Без сомнения, он имел в виду разнообразие, которое должно понравиться читателям… Симокатта перемешивает легкое с тяжеловесным, игривое с серьезным, так что читатель, словно прогуливаясь в саду, наполненном разнообразными цветами, может выбирать то, что ему по вкусу… Моральным и деревенским письмам никто не откажет в достоинствах, любовные же могут показаться легкомысленными уже по своему заглавию. Но врач старается подсластить лекарство, дабы сделать его приятным для больного; с такой же целью вставлены здесь эти легкомысленные письма, притом же они так невинны, что их можно было бы назвать моральными…

Тебе, достойнейший господин, посвящаю я этот малый дар, который, конечно, далеко не соответствует тем благодеяниям, которые я получил от тебя. Все, что я своим умом создаю и использую, все это рассматриваю с полным правом как принадлежащее тебе; несомненно, истинно то, что некогда Овидий писал цезарю Германику: «по твоему взгляду падает и возвышается мой ум».

Этими заключительными словами, как и всем предисловием, Коперник хотел, очевидно, выразить признательность своему дяде за все его внимание и заботы об его воспитании и устройстве его жизненной карьеры. Не следует забывать, что Коперник рано потерял отца, и Лука Ватцельроде старался (насколько был способен на это) заменить ему последнего, руководил его воспитанием и не раз оказывал ему и денежную помощь. В замке Гейльсберг, среди блестящего епископского двора, Коперник все же оставался самым близким епископу человеком.

Изданием сборника «писем» Симокатты Коперник определенно заявил себя сторонником гуманистов. Гуманисты пропагандировали греческий язык, истинную греческую науку и философию, «схоластики» же и последователи старины ненавидели греческий язык и предостерегали от увлечения греческим языком и литературой. «Писания греческие — источник всякой ереси», «Бойся греков, дабы не стать

еретиком», — говорили они.

Совсем иначе относился к греческой литературе Коперник: он любил и ценил греческую литературу и философию. Издание сборника его переводов писем Симокатты было своего рода вызовом; Коперник как бы примкнул к тем «новым» людям, которые стояли на стороне гуманистов.

Перед предисловием, посвященным дяде-епископу, по обычаю, в то время весьма распространенному, напечатано было длинное, латинскими стихами написанное послание, автором которого был бывший учитель Коперника в краковском университете Лаврентий Корвин. Одно место в этом скучноватом стихотворении должно быть отмечено. Корвин хвалит сначала город Торн, «потому что он произвел дельных мужей, между которыми епископ Лука выдается по благочестию, серьезности и достоинству»; дальше идет характеристика Николая Коперника и его научных занятий:

«Рядом с ним стоит, как некогда рядом с Энеем, верный Ахат (т. е. Коперник), муж ученый, который перевел с греческого языка на латинский это произведение; тот, кто исследует быстрый бег Луны, и переменчивые движения созвездий, и все небо с блуждающими планетами, — удивительное творение всемогущего; кто умеет, исходя из поразительных начал, доискиваться до скрытых причин вещей».

Последняя фраза позволяет думать, что Лаврентию Корвину были известны, по крайней мере в общих чертах, идеи Коперника. Если это так, то мы должны заключить, что уже в 1509 году Коперник не только вполне овладел своими новыми идеями, но и был уже в состоянии популярно излагать свою теорию. Кроме того, из этого следует, что Коперник уже не скрывал своих взглядов.

Таким образом, уже в 1509 году Коперник был известен, правда, очень небольшому кругу лиц, как смелый реформатор астрономии. Но, вероятно, об этом знали весьма немногие. Про существование большой рукописи Коперника, вчерне к тому времени законченной, надо думать, никто еще не знал.

В 1512 году польский король Сигизмунд 1 пригласил всех высокопоставленных лиц королевства на свое венчание и последующее затем коронование молодой королевы. Приглашение было послано и епископу Луке Ватцельроде, который и отправился на торжество вместе со своим племянником. Вполне благополучно доехал он до Кракова и присутствовал 8 февраля 1512 года на свадьбе и короновании. Все это время епископ Лука чувствовал себя хорошо. Однако, на обратном пути он начал жаловаться на недомогание. Его

нездоровье усилилось в городке Летцике, расположенном в двух днях пути от прусской границы. Не обращая внимания на мучившую его лихорадку, епископ Лука приказал везти себя дальше. В очень тяжелом состоянии привезли епископа Ватцельроде в родной его город Торн, где он и умер 29 марта 1512 года.

Для Николая Коперника это была тяжелая утрата. Смерть дяди-епископа лишала Коперника очень влиятельного покровителя и предоставляла Коперника только собственным его силам. Он должен был сам «ковать» свою судьбу.

После смерти дяди Копернику было нечего делать в Гейльсберге, где он числился врачом епископа Ватцельроде, поэтому он еще до наступления лета покинул Гейльсберг и отправился в резиденцию капитула Фрауенбург.

Уже почти 15 лет числился Коперник в списках каноников Вармийского капитула, и вот только теперь ехал он туда с целью приступить к обязанностям каноника. Никому дотоле не известный Фрауенбург сделался всемирно известным только потому, что в нем жил великий реформатор астрономии, и там окончательно созрело его великое учение, перевернувшее вверх дном все прежние представления об окружающей нас вселенной.

Фрауенбург находится в четырех милях к северо-востоку от более значительного города Эльбинга и расположен на берегу Фришгафа, узкого и длинного пресноводного залива, отделенного от Балтийского моря двумя узкими косами. Городок раскинулся на плоской равнине; незначительная группа домиков словно в страхе жмется к величественному собору, построенному на холме. Городок старинный, его основание восходит к XIII столетию, а постоойка собора — к XIV столетию. Собор расположен на вершине холма, с которого открывается замечательный вид на зеркальные воды Фришгафа, которые с одной стороны замыкают весь горизонт, давая впечатление большого водного пространства. Собор обнесен солидной каменной стеной. На этой стене высится несколько башен, очевидно, предназначенных строителями для военных надобностей.

Когда время было мирное и нападений не ожидали, грозные башни служили иногда квартирами иногда хозяйственными складами. За стенами, внутри обширного двора, к стене пристроены были так называемые *куриш*, т. е. домики, где жили каноники. К домикам, занимаемым канониками, примыкали хозяйственные пристройки и сады. Вообще члены Эрмеландского капитула обставили свою жизнь очень недурно: помещения, где они жили, были хорошие; были сады и огороды, хорошо защищенные на случай неожиданного нападения разбойников

или даже неприятельских войск: за каменной стеной, укрепленной башнями, можно было великолепно отсидеться. Соблюдалась, конечно, служебная иерархия: младшие каноники занимали меньшие по площади квартиры, прелаты и старшие по службе каноники — большие и лучшие помещения. Николай Коперник, как один из младших каноников, на особенно поместительную квартиру, конечно, претендовать не мог.

Повидимому, об ученых занятиях Коперника астрономией знали уже члены Эрмеландского капитула; поэтому, когда Коперник переехал во Фрауенбург на постоянное жительство, ему была отведена квартира в одной из башен крепостной стены, окружавшей собор. Очевидно, это помещение оказалось удобным для астрономических наблюдений, так как занимал он его до самой своей смерти. Помещение это до сих пор называется «коперниковской курией», или «башней Коперника»; оно сохранилось и до наших дней.

Рядом с «коперниковской курией», расположенной в северо-западном углу стены, имелась еще комната, откуда открывался широкий вид на окрестности; из этой комнаты также можно было производить наблюдения. Она и служила Копернику обсерваторией. Из этой комнаты имелся выход на стену; там, под открытым небом, можно было наблюдать совершенно без помех: весь небосвод был доступен взорам внимательного наблюдателя. Очевидно, все эти удобства сразу оценил Коперник, потому что провел почти тридцать лет в своей «башне», пользуясь прилегавшей к ней комнатой как обсерваторией, а иногда выходя наблюдать и на стену.

Какое общество встретил Коперник во Фрауенбурге? Эрмеландские каноники большей частью были родом из Торна или Данцига. Среди каноников из торнских фамилий, быть может, были дальние родственники Коперника; всех каноников он уже знал, а с некоторыми давно свел знакомство. Однако, близких друзей между ними у него не было: близкий его друг, Тидеман Гизе (бывший тоже каноником Эрмеландского капитула), находился в 1512 году в командировке и во Фрауенбурге не бывал вплоть до 1523 года. Таким образом, во Фрауенбурге у Коперника были только знакомые, но зато среди них нашлись люди образованные, интересовавшиеся научными вопросами. Эта группа каноников благожелательно встретила нового, очень образованного каноника, уже получившего некоторую известность своими астрономическими трудами, да еще знатока классической литературы и философии.

Итак, Коперник поселился в башне, «поближе к звездам», и начал довольно рьяно и регулярно исполнять обязанности

каноника.

Административной работой Коперник с 1512 года по 1516 год (почти все четыре с половиной года) загружен не был, и у него оставалось много свободного времени для научных занятий. В то время он вел довольно уединенную жизнь.

Близкий друг Коперника, Тидеман Гизе, и его родной брат, отчасти спутник его итальянских скитаний, Андрей, также каноник Вармийской епархии, могли бы, конечно, скрасить одиночество Николая Коперника в описываемые годы. Но Тидеман Гизе был далеко, а с братом Андреем случилось несчастие: он, вернувшись из Италии, вскоре заболел какой-то заразной болезнью, вроде проказы.

Больной был изолирован, ибо капитулом было принято постановление прекратить с Андреем Коперником всякое «коллегиальное общение». Хотели лишить Андрея также некоторой части его доходов. Таким образом, с братом, товарищем своей юности, Копернику видеться было запрещено. Это для Николая Коперника было большим горем, но пришлось подчиниться постановлению капитула: как врач Коперник понимал всю опасность болезни брата, которая сразу была признана неизлечимой. В 1516 году Андрей Коперник скончался.

Чтобы дорисовать ту обстановку, в которой оказался Коперник после смерти дяди, скажем еще несколько слов о человеке, занявшем епископское место после Луки Ватцельроде.

Новый епископ, Фабиан Лоссайнен, был одним из коллег Коперника по болонскому университету; хорошие личные отношения, существовавшие между ними прежде, сохранились и теперь. Политическая ориентация Фабиана отличалась несколько от линии его предшественника. Если тот ориентировался на Польшу в ее борьбе с притязаниями ордена, то Фабиан стремился сохранить нейтралитет. Такая его политика навлекла на него недовольство обеих сторон; о результатах ее мы скажем ниже.

Фабиан был человек слабохарактерный, мягкий, уступчивый — не чета властному и крутому Ватцельроде. При новом епископе дела в капитуле шли более медленным темпом, тем более, что Фабиан был избран капитулом самостоятельно, без предварительного согласования избрания с желанием польского короля Сигизмунда. Это было первым признаком поворота политики капитула. Естественно, что король воспротивился избранию Фабиана в епископы и потребовал, чтобы избран был другой. Тогда Фабиан обратился к польскому королю с униженной просьбой согласиться на его избрание и не препятствовать ему занять епископскую кафедру. Сигизмунд согласился, и Фабиан занял епископское место.

Обстановка жизни Коперника не могла дать ему поводов для особенного недовольства. Но ему недоставало итальянской живописи и веселья, итальянской подвижности и уличного шума, вероятно, даже итальянского солнца: ведь девять лет он прожил по ту сторону Альп, прожил лучшие годы своей жизни! Недаром в своем сочинении «Об обращениях небесных кругов» Коперник, говоря о Фрауенбурге, называет его «отдаленнейшим уголком Земли». Он видел красоту итальянских городов. Ему нехватало тех ученых бесед, какие он вел в Италии, нехватало общества ученых, которые являлись его учителями-вдохновителями, тех друзей, каких оставил он далеко, в Италии, солнечной и радостной стране.

В Вармийском капитуле были люди тоже образованные, с ними можно было беседовать, но среди них не было людей, подобных Кальканьини или Фракасторо. Копернику было скучно во Фрауенбурге, но он сумел переломить себя и стал усиленно работать. Гассенди, один из первых биографов Коперника, говорит, что, поселясь во Фрауенбурге, он решился преследовать в жизни три цели: как можно добросовестнее исполнять свои обязанности церковного пастыря, затем не отказывать никогда во врачебной помощи неимущим больным, а все оставшееся время отдавать научным занятиям.

Кстати сказать, можно сомневаться в том, что первая из целей могла входить в намерения Коперника. Дело в том, что ряд биографов Коперника отрицает его принадлежность к духовному сословию. Правда, Коперник имел степень доктора церковного права, но нам неизвестно, принял ли он духовный сан. Поэтому можно согласиться, например, с Прове, который считает вполне установленным, что Коперник никакого духовного сана не имел, мессу и различные требы совершать не имел права и, когда наступала его очередь служить в Соборе, должен был нанимать вместо себя священника.

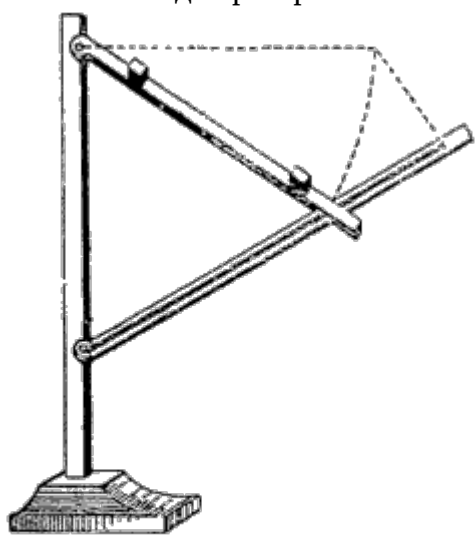
Как бы то ни было, с 1512 года по 1516 год Николай Коперник усиленно занимался во Фрауенбурге разработкой своей гелиоцентрической системы мира. Вчерне сочинение об этой новой системе было, как мы знаем, набросано еще в замке Гейльсберг, но Коперник стремился тщательно обработать и отделать содержащиеся в ней главы.

Он задумал превратить свой труд в своего рода «Альмагест» новой, гелиоцентрической астрономии. Для этого надо было произвести обширные вычисления и базироваться на некотором количестве заново произведенных наблюдений. Для производства новых наблюдений необходимы были, конечно, астрономические инструменты. У Николая Коперника их не было и не было

возможности заказать их. Поэтому он решил сделать их сам, своими руками. Сложных инструментов, подобных тем, какими пользовались нюренбергские астрономы Вальтер и Шонер, он решил себе не делать: это было ему не по силам, так как механической мастерской у него в распоряжении не было.

Следуя примеру Птолемея, Коперник устроил себе *квадрант* для наблюдения полуденной высоты Солнца во время летнего и зимнего солнцестояния. Но этим прибором Коперник редко пользовался. Большей частью он пользовался другим, переносным инструментом, называемым «трикветрум», или «параллактическим инструментом». Этот простой инструмент, иногда называемый «птолемеевыми линейками», Коперник сделал собственноручно.

Инструмент был сделан довольно аккуратно из елового дерева. Устройство и употребление его можно понять из прилагаемого рисунка. Параллактический инструмент состоит из трех линеек: две из них одинаковой длины (не менее 4 локтей каждая), а третья, более длинная, с нанесенными чернилами делениями. Как показано на рисунке, одна из двух равных линеек располагается вертикально, иначе говоря, перпендикулярно к горизонту, — что можно всегда проверить с помощью отвеса.



Параллактический инструмент, которым пользовался Николай Коперник при наблюдениях

На рисунке видны еще так называемые диоптры, т. е. небольшие дощечки с дырочками; обе эти дощечки укреплялись перпендикулярно ко второй линейке: через эти дырочки наблюдалась та звезда, на которую был наведен параллактический инструмент.

При помощи параллактического инструмента можно было найти зенитное расстояние звезды[2].

Каким грубым кажется описанный нами только-что инструмент по сравнению с современными астрономическими инструментами!

Описанным параллактическим инструментом Коперник сделал несколько определений высот[3] Луны, Солнца и планет, а также и некоторых звезд, в особенности же Спики (а Девы) и Регула (а Льва). Чтобы дать читателям ясное понятие о том, что наблюдал Коперник за четыре с половиной года пребывания своего во Фрауенбурге, приведем небольшую табличку:

Дата наблюдения / Что наблюдал

1512 г. июня 5 / Оппозиция Марса с Солнцем.

1514 г. февраля 25 / Определение положения Сатурна.

1514 г. мая 5 / Оппозиция Сатурна с Солнцем.

1515 г. сентября 14 / Определение положения точки осеннего равноденствия.

1516 г. марта 12 / Определение положения точки весеннего равноденствия.

В табличке приведены не все наблюдения, сделанные Коперником за перечисленные годы, но только те из них, которые были им использованы в его книге «Об обращениях небесных кругов». Очевидно, Коперник использовал только лучшие свои наблюдения; те же, которые казались ему менее надежными и менее точными, он отбрасывал. Вообще говоря, Фрауенбург был очень неудобным местом для астрономических наблюдений. Это обусловливалось большой географической широтой Фрауенбурга (равной 54°22′), благодаря чему затруднялось наблюдение планет, а кроме того, частыми туманами, поднимавшимися от Фришгафа, и значительной облачностью и общей пасмурностью неба под этой широтой. При современной технике наблюдений, когда наблюдения могут производиться за очень короткие промежутки времени, влияние этих факторов не столь чувствительно, но при примитивной аппаратуре Коперника это было очень серьезное препятствие, и точность наблюдений не могла быть большой.

Поэтому не надо удивляться, что Коперник и не стремился к особенной точности в своих наблюдениях. Он вполне отчетливо представлял себе, что слишком большой точности ему со своим квадрантом и деревянным параллактическим инструментом все равно не достичь и, по свидетельству его ученика и восторженного поклонника Ретика, не раз ему говаривал: «Я был

бы так же рад, как Пифагор, когда он нашел свою теорему, если бы я был в состоянии согласовать свои результаты с действительностью с точностью до 10' (десяти минут) дуги».

Когда же Ретик начинал спорить и говорил, что нужно всеми мерами стараться получить как можно большую точность, Коперник указывал на невозможность и трудность этого, предостерегая своего пылкого ученика от всякого увлечения «сомнительной точности рассуждениями», основанными на заведомо неточных наблюдениях.

Работая над своим фундаментальным трудом в описываемые годы пребывания во Фрауенбурге, Коперник, как можно предполагать, задавался целью построить теорию движения Земли, Луны и 5 планет, следуя основным положениям своей системы. Ему хотелось математически строго показать, как его гелиоцентрическая гипотеза гораздо проще и яснее объясняет все наблюдаемые движения Солнца, Луны и планет по небу. Ему нужно было начертать истинный план солнечного мира, т. е. прежде всего определить с достаточной точностью расстояния планет от Солнца (в единицах расстояния Земли от Солнца) и т. д. Это требовало от Коперника остроумия, изобретательности и весьма сложных вычислений, т. е. в высшей степени напряженного умственного труда. Писание и окончательное оформление его гениального сочинения «Об обращениях небесных кругов», повидимому, успешно продвигалось вперед. Однако, никаких черновиков с датами их написания не сохранилось.

Зато сохранился до времен Тихо Браге его параллактический инструмент, при помощи которого, кстати сказать, Коперник так и не получил ни разу ни одного хорошего положения планеты Меркурия: он, правда, наблюдал эту планету, но получал всегда недостаточно точные наблюдения, так что использовать их не захотел, а для своей системы обработал те наблюдения Меркурия, которые были сделаны нюренбергскими астрономами Вальтером и Шонером[4].

Параллактический инструмент Коперника сохранялся во Фрауенбурге более сорока лет после смерти знаменитого астронома как драгоценная реликвия. В 1584 году во Фрауенбург приехал астроном Морсиан, один из помощников Тихо Браге, слава которого, как чрезвычайно искусного астронома и астролога, в то время уже гремела по всей Европе. Морсиан был командирован Тихо Браге для определения географической широты Фрауенбурга. Когда он уезжал, тогдашний вармийский епископ Иоганн-Гановий послал с ним коперниковский параллактический инструмент в подарок Тихо Браге. Последний с

восторгом принял этот драгоценный для него подарок, так как был поклонником Коперника, несмотря на то, что его гелиоцентрической системы не признавал. В самый же день получения параллактического инструмента Тихо, движимый искренним восторженным чувством, сочинил следующую оду (на латинском языке) — мы приводим ее в переводе Ф. Е. Корша:

Тот муж, подобного которому веками
Рождает к доблестям ревнивая земля,
Какого для себя родить чуть могут сами
Светила, хоть они небесные поля
Чрез сколько полюсов и центров пробегают
Кругами без числа и устали не знают,—

Тот, Солнцу кто сказал: «Сойди с небес и стой!»,
Кто Землю на небо, Луку на Землю вскинул
И, весь перевернув порядок мировой,
Скреп мира не расторг нигде и не раздвинул,
А проще не в пример представил и стройней
Нам твердь, знакомую по опыту очей,—

Тот муж — Коперник сам, кого я разумею,
Вот эти палочки, в простой сложив прибор
И им осуществив столь дерзкую затею,
Законы наложил на весь небес простор.
Светила горние во славе их теченья
Кусочкам дерева ничтожным подчинил,
К самим проник богам, куда со дня творенья
Рок смертным всем почти дорогу возбранил.

Каких преодолеть преград не может разум?
Нагроможденные когда-то Пелион
И Осса с Этною, Олимп с другими разом
Горами многими вотще со всех сторон —
Свидетели тому, что силой тела дикой
Гиганты мощные, но слабые умом
Не досягнули звезд. Он, он один, великий,
Искавший помощи лишь в разуме своем,
Не мышцы крепкие, а тоненькие жерди
Орудием избрав, возвысился до тверди.

Каких могучих здесь произведенье дум!
Хотя по веществу в нем стоимости мало,
Но золото само, когда б имело ум,

Такому дереву завидовать бы стало.

Таким в своей хвалебной оде Тихо Браге изобразил потрясающее действие его системы мира на современников. Какая, в самом деле, дерзость против всякой «очевидности» остановить Солнце! Заставить двигаться Землю! Это казалось или гениальной дерзостью, или ужасающей ересью.

Хотя Коперник тщательно прятал свое великое творение от чужих глаз, но наблюдений он, конечно, не мог делать тайно. И все члены капитула, жившие во Фрауенбурге, знали, что он занимается астрономией, что он большой знаток ее. И постепенно слава о новом замечательном астрономе распространилась далеко за пределы Вармии.

В 1514 году должен был состояться Латеранский собор, созванный папой Львом X. На этом соборе должны были коснуться и календарного вопроса, историю которого мы выше вкратце рассказали. И к Копернику, хотя и скромному канонику Эрмеландского капитула, но уже осененному славой большого специалиста и знатока астрономии, обратились с просьбой принять участие в предстоящей календарной реформе. Подобная же просьба была адресована и ряду других астрономов.

Из-за краткости времени, отведенного на рассмотрение предполагаемой календарной реформы, на Латеранском соборе могли быть подвергнуты обсуждению только основные положения реформы; они были переданы на обсуждение комиссии, заседавшей под председательством епископа Павла из Миддельбурга, инициатора этой работы. Комиссия в результате своей работы выставила 13 тезисов, касавшихся предстоявшей календарной реформы; эти тезисы были разосланы на предмет их обсуждения различным академиям (т. е. университетам).

Однако, несмотря на большую работу, проведенную комиссией Павла Миддельбургского, все пожелания ее остались на бумаге: и на сей раз календарная реформа проведена не была.

Среди ученых, которых епископ Павел привлек к участию в работе календарной комиссии, фигурировало и имя Николая Коперника. Это была большая честь для скромного каноника дальней епархии. Но его ученые друзья и другие знатоки астрономии из среды католического духовенства знали, что Коперник уже с давних пор занимается определением длины тропического года, т. е. той исходной единицы летосчисления, которая и должна быть положена в основу всякого солнечного календаря: а таким календарем и пользовалась для установления своих подвижных праздников (в том числе и пасхи) католическая

церковь.

Среди прелатов на Латеранском соборе присутствовал декан Вармийского кафедрального собора, Бернгард Скультети. Этот последний к официальному приглашению, посланному Копернику от имени календарной комиссии, присоединил свое личное приглашение — прибыть на Латеранский собор для работ в упомянутой комиссии. Но Коперник не поехал и, хотя комиссия обратилась к нему с просьбой изложить свое мнение по вопросу о календарной реформе, никакого определенного предложения по поводу этой реформы в своем ответном письме не высказал. Зато он без обиняков указывал, что движение Солнца и Луны по небу еще далеко не достаточно изучено, вследствие чего делать какие-либо исправления в календаре несколько преждевременно.

В самом деле, при исправлении календаря могли быть допущены еще новые ошибки, так как длина тропического года в то время точно не была известна. Собственные исследования Коперника о длине тропического года в 1514 году еще не были закончены: да к тому же он и не считал их особенно точными. Поэтому Николай Коперник и воздержался от каких-либо предложений календарной комиссии, заседавшей при Латеранском соборе, он справедливо полагал, что с неточными исходными данными реформу проводить не следует.

Спокойные научные занятия Коперника во Фргуенбурге продолжались до осени 1516 года. 3 ноября 1516 года Коперник был избран Эрмеландским капитулом на должность администратора «общих владений» капитула. Земли капитула, расположенные вблизи Фрауенбурга, управлялись непосредственно капитулом; но отдаленные владения, расположенные около замка Алленштейна и городка Мельзака, были выделены и управлялись специально назначенным на эту должность «администратором» (управляющим) — «каноником, который имел местопребывание в Алленштейне.

Отказаться от такой важной административной должности Коперник, повидимому, не мог. И в конце 1516 года он уже уехал в замок Алленштейн, где с перерывом в один год прожил почти четыре года: с ноября 1516 года до ноября 1519 года и с ноября 1520 года по июнь 1521 года. Новая его резиденция была небольшой крепостью: замок стоял на краю города Алленштейна, расположенного на реке Алле; он был обнесен стенами и представлял собою внушительную твердыню. Его считали самым укрепленным местом во всей Вармии.

«Администратор» капитула имел в своем ведении большой и разнообразный круг дел: он наблюдал за деятельностью городских чиновников и сельских старост, назначал налоги и

подати; разбирал судебные дела и дела по наследству; заботился о сдаче в аренду различных принадлежащих капитулу угодий и т. д. Сверх того он обязан был надзирать и за деятельностью и поведением духовенства во всех городах и селах подчиненных ему, как «администратору» капитула, владений. Копернику стало уже некогда заниматься научной работой.

И время было очень тяжелое: отношения между Польшей и тевтонским орденом снова сильно ухудшились, и Вармийской епархии пришлось трудно: орден опять стал стремиться присоединить Вармию к своим владениям. Это обстоятельство побудило Эрмеландский капитул искать защиты и помощи у польского короля Сигизмунда. Но, обратившись за помощью к нему, члены капитула побаивались, как бы и он со своей стороны не лишил капитул его феодальных прав. Поэтому переговоры о помощи Польши тянулись долго, а пока шли переговоры, вооруженные отряды ордена вторглись в Вармию и произвели большие грабежи и опустошения. И Польша, и орден готовились к войне, причем орден обратился за помощью к Германии и к Московскому великому княжеству.

На грабежи и опустошения, чинимые орденскими отрядами, капитул жаловался гохмейстеру ордена Альбрехту, ссылаясь на то, что капитул не находится в войне с орденом, но это нисколько не помогло. Кнехты (солдаты) гохмейстера Альбрехта врывались в Вармию, грабили и жгли деревни, села и даже города: в городе Мельзаке, находившемся в ведении Коперника, они, например, выжгли предместье; на жалобы же капитула гохмейстеру последний отвечал, что грабежи производятся «никому неведомыми людишками» и орден в них нисколько не повинен.

В конце-концов напряженное положение разразилось настоящей войной. Войска Альбрехта наводнили Вармию пользуясь тем, что своего войска Вармия почти не имела; польских же войск там сначала совсем не было. Война велась жестокая: опустошались поля, вырубались и истреблялись сады, выжигались целые селения, избивались и уводились в плен жители. Население Вармии укрывалось в лесах.

Надо, однако, сказать, что не одни рыцари грабили вармийских крестьян. Союзники капитула — польские войска — тоже вели себя с населением не стесняясь. Дело в том, что король Сигизмунд послал, наконец, некоторое количество войск для защиты Вармии от тевтонских рыцарей, и на границах орденских владений все время происходили жестокие стычки. Но затем король польский вынужден был для отражения нашествия крымских татар отозвать почти все свои войска обратно. И только в 1519 году, в начале декабря, Сигизмунд вступил со своей

армией в пределы Пруссии. К этому времени тевтонские рыцыри уже занимали часть Вармии.

Николай Коперник в это напряженное и беспокойное время продолжал жить в Алленштейне, и только в ноябре 1519 года выехал из Алленштейнского замка и отправился во Фрауенбург. Как раз в дороге застигла его весть о том, что польский король перешел границу Пруссии. Это означало беспощадную войну с орденом, и надо было к ней готовиться.

Война между орденом и Сигизмундом тянулась почти 15 месяцев с переменным успехом. Рыцарские войска, заняв большую часть Вармии, в начале 1520 года стали подходить к Фрауенбургу. Коперник в то время был уже во Фрауенбурге; в Алленштейнском замке заменял его временно другой «администратор», каноник Иоганн Крапитц.

Находясь во Фрауенбурге, Коперник, конечно, ощущал, как и другие, всю тягость войны. Некоторые каноники и прелаты Вармийского капитула при приближении рыцарей и их жестоких кнехтов к Фрауенбургу позорно бежали: одни — в Данциг, а некоторые — подальше, в другие города Германии, спасаясь от военной грозы и неурядицы. Коперник остался во Фрауенбурге. Более того, он как раз в это тревожное время все-таки находил возможность заниматься научной работой и производил нужные ему наблюдения со своим излюбленным параллактическим инструментом и квадрантом.

Во время нападения рыцарей на Фрауенбург Коперник проявил большую энергию и распорядительность. Рыцарские войска не смогли взять города и, наконец, сняв осаду, ушли. Вообще война сравнительно мало отразилась на городах и крепостях Вармии, где отсиживались привилегированные; вся тяжесть войны пала на крестьянское население, беззащитное перед закованными в латы рыцарями.

Епископ Фабиан, как мы говорили, вел политику нейтралитета. Поэтому оба противника — и король польский, и гохмейстер ордена — считали его своим тайным врагом, и оба брали всякого рода контрибуции с Вармийской епархии.

Значительным событием во время описываемой войны было взятие войсками Альбрехта самого большого и богатого города Вармии — Браунсберга в новогоднюю ночь 1520 года. Альбрехт взял этот богатый город военной хитростью. Епископ Фабиан находился в это время в городе Эльбинге; узнав, что Браунсберг взят, он спешно выехал в Гейльсберг, свою резиденцию. Там он нашел ожидавшие его письма от великого магистра Альбрехта, приглашавшие его прибыть в Браунсберг для переговоров Епископ Фабиан сам ехать не решился, но послал для

переговоров с Альбрехтом двух наиболее способных из оставшихся в Вармии каноников. Одним из этих каноников, посланных для переговоров с грозным Альбрехтом, был Николай Коперник.

Сохранилась охранная грамота, присланная на имя Николая Коперника из только-что взятого орденскими войсками Браунсберга. С этой охранной грамотой Коперник ездил на свидание с гохмейстером Альбрехтом. Переговоры с Альбрехтом ни к чему не привели, ибо последний требовал, чтобы епископ и капитул присягнули ему в верности.

После неудачной попытки взять Фрауенбург этот город больше не подвергался военным набегам, так как гохмейстер Альбрехт свои главные силы направил в восточные и южные части Эрмеланда. Когда же король Сигизмунд послал большие силы навстречу и в обход орденских войск, причем польские войска проникли не только к Браунсбергу, но и достигли даже Кенигсберга, войскам Альбрехта пришлось уже обратиться к обороне и прекратить свои набеги и экспедиции. К тому же и великий князь московский заключил мир с королем польским, а у ордена стало нехватать денежных средств на военные действия. Все это привело к тому, что великий магистр Альбрехт вынужден был просить перемирия. Переговоры о перемирии начались в Торне в июне месяце, но были прекращены после прибытия новых свежих войск из Германии на помощь ордену.

Военные действия снова начались; Альбрехт двинулся со своими войсками к замку Гейльсбергу и в течение нескольких недель своей артиллерией обстреливал резиденцию епископа.

Но Гейльсберга он не взял и вынужден был снять осаду. Зато, отступив от Гейльсберга, великий магистр занялся завоеванием маленьких беззащитных неукрепленных городков и местечек Вармийской епархии, и это завоевательное шествие «огнем и мечом» тевтонского воинства наносило, конечно, страшный ущерб владениям капитула.

Весь почти 1520 год, вплоть до ноября, Коперник находился во Фрауенбурге. Большая часть административных дел, ввиду бегства многих членов капитула, лежала на нем.

В конце 1520 года Коперник во второй раз вернулся в Алленштейн, так как срок его пребывания в должности управителя имениями капитула еще не окончился. К этому времени большая часть имений капитула была занята войсками ордена, многие селения были сожжены или разрушены, а крестьяне убиты, взяты в плен или где-нибудь укрывались от жестокостей рыцарей и их кнехтов. В начале 1521 года орденские войска окружили Алленштейн со всех сторон, намереваясь

подвергнуть крепкий замок осаде. Коперник стал готовиться к защите крепости. Но к этому времени война стала постепенно затихать, и, наконец, в апреле 1521 года в городе Торне было заключено перемирие на четыре года. Начались и длительные переговоры о мире. В этих переговорах принимал участие и Николай Коперник. Ему же капитул поручил составить жалобу против тевтонского ордена, не исполнявшего условий перемирия. Коперник составил обширную записку об убытках, причиненных войсками ордена имениям капитула.

После торнского перемирия Коперник находился до конца 1521 года в Алленштейне. В конце 1521 года Коперника на посту управляющего имениями ордена в южной части Эрмеландии сменил его друг Тидеман Гизе, после чего Коперник получил возможность снова вернуться во Фрауенбург — город, из которого он уже не выезжал до конца своей жизни: почти целых двадцать два года он прожил во Фрауенбурге, «в отдаленнейшем уголке Земли», покидая его лишь на малое время.

В 1521 году в Грауденце собрался польский сейм, где, между прочим, заслушана была записка Коперника об убытках и разрушениях, причиненных Вармии орденскими войсками. Коперник и Гизе представляли на сейме Вармийский капитул. На этом же сейме обсуждалась и другая записка, составленная Коперником еще в 1519 году; она касалась вопроса об упорядочении монетного обращения в Пруссии и соприкасающихся с нею областях.

После войны, когда прежние экономические отношения еще не были вполне восстановлены, этот вопрос имел первостепенную важность. Дело в том, что достоинство монет, выпускаемых в Польше, Пруссии и Литве, было различное: всем было известно, что тевтонский орден, например, чеканил серебряные монеты, в которых количество меди превосходило количество серебра. Города Данциг, Эльбинг и Торн также имели право чеканить собственную монету и этим правом всегда широко пользовались. Благодаря этому в Пруссии имели хождение монеты различной чеканки, причем стоимость одноименных монет не была одинаковой. Вследствие этого хорошая монета в обращении почти не появлялась, так как отправлялась за границу.

Записка Коперника о монетном обращении носит заглавие: «Соображения о чеканке монеты». Она разделяется на три части: в первой — говорится о монетном обращении вообще; во второй — доказывается и поясняется примерами последовательное ухудшение качества ходячей монеты в прусских провинциях; в третьей части указываются различные практические мероприятия.

Приведем небольшую выдержку из этой записки:

«Между многими бедствиями, угрожающими царствам и республикам, особенно важны четыре: раздор, смертность, неурожай и упадок стоимости монеты. Три первые причины очевидны и известны всякому; что же касается четвертой причины — упадка стоимости монеты — то многие не обращают на нее внимания именно потому, что она вредит государству не вдруг, но оказывает вредное действие мало помалу, как бы втайне.

Монета есть золото или серебро, носящее известное название, коим обусловливается цена вещей сообразно государственным постановлениям; следовательно, монета должна представлять собой общую меру ценности. Мера эта, по этому самому, должна быть постоянна и неизменна, так как в противном случае следует опасаться потрясения общественного порядка и торговых сношений… Под постоянной ценностью я разумею номинальное достоинство монеты, зависящее от действительной ценности входящих в нее металлов. Монета же может иметь ценность высшую или низшую против действительной ее ценности».

«…Существование монеты необходимо, хотя обмен мог бы производиться также с помощью известного количества золота и серебра. Но весьма неудобно было бы носить с собою постоянно весы для взвешивания металлов, тем более, что еще было бы затруднительнее удостоверяться каждый раз в чистоте последних. Вот почему во всех государствах признано необходимым ставить на монете известное клеймо, обозначающее внутреннее ее достоинство и вместе с тем отвечающее перед обществом за правильность установления этого достоинства».

«…К серебряной монете обыкновенно примешивается медь по двум причинам (я думаю): во-первых, для того, чтобы монета не подвергалась переплавке, а во-вторых, чтобы малое количество серебра, вследствие содержания меди, занимало больший объем. Сюда можно присоединить еще и третью причину: дабы монета имела способность более продолжительное время противостоять изменениям, происходящим от трения. Монета имеет настоящую свою цену и заслуживает доверие тогда, когда лишь немногим менее содержит металла, чем того требует ее нарицательная цена, вследствие издержек, потребных для ее выделывания, но, с другой стороны, государственный герб прибавляет ей ценности».

Потом Коперник излагает три главные, по его убеждению, причины, вредящие ценности монеты: 1) если к серебру прибавлено слишком много меди; 2) если монета не имеет должного веса; 3) если она не имеет в себе достаточного количества ценного металла (серебра или золота). Следовательно, — заключает Коперник, — время от времени необходимо переплавлять монету для восстановления ее

истинной ценности, несколько понижающейся вследствие трения. Вывод Коперника относительно достоинства ходячей монеты, обращающейся в Пруссии, весьма неутешителен: достоинство ее, безусловно, понизилось, так как за последнее время к четырем частям меди стали примешивать только одну долю серебра.

И Коперник патетически восклицает: «Горе тебе, Пруссия! Ты гибелью своей искупаешь ошибки того государства (Польши), которое управляет тобою! А между тем, те лица, которые были бы обязаны устранить это общественное бедствие, относятся к нему равнодушно и соглашаются на гибель любезного нашего отечества, относительно которого мы обязаны исполнить святой долг свой, — если надо, даже пожертвовав за него жизнью».

Коперник предлагает в заключение довольно решительные меры для устранения главных дефектов монетного обращения: лишить города Эльбинг, Торн, Кенигсберг права чеканить собственную монету, и чеканить всю ходячую монету только в одном месте, чтобы вся находящаяся в обращении монета была «единственная» и «однообразная». Далее, по его мнению, Литва, Польша и Пруссия (как подвластные польскому королю) должны иметь единообразную государственную монету, которая должна быть гарантирована государством и пользоваться полным доверием как подданных короля польского, так и иностранных держав. В худшем случае Коперник соглашается на двоякого рода ходячую монету: одну — отчеканенную в Польше, а другую — во владениях прусского герцога.

Несмотря на то, что обширный доклад Коперника об упорядочении монетного обращения был написан (на латинском языке) очень дельно и убедительно, на сейме в Грауденце, состоявшемся в 1521 году, записке Коперника ходу не дали.

Отдельные города, как Данциг или Торн, конечно, не хотели отказаться от своей привилегии — чеканить и выпускать собственную монету. Противились также введению мер, предложенных Коперником, и те, для которых существующая монетная система давала возможность легкой наживы.

Кончилось дело тем, что по просьбе присутствовавших на сейме сенаторов Коперник передал сбою записку в архив города Грауденца, чтобы предлагаемыми им мерами могли воспользоваться хотя бы впоследствии.

Впрочем, польский король Сигизмунд вполне разделял мнение Коперника; в указе Сигизмунда, относящемся к 1526 году и устанавливающем правила введения новой монетной системы, повторяются многие мысли и даже отдельные выражения, имеющиеся в записке Коперника. Очевидно, король Сигизмунд и его советники изучали записку великого реформатора

астрономии. Отметим в заключение, что, кроме Коперника, монетным делом занимался и его великий последователь и продолжатель — Исаак Ньютон.

Что касается первой записки Коперника, то сейм постановил удовлетворить претензии капитула, но это решение сейма осталось на бумаге: никаких мер для осуществления его предпринято не было. В это время возникли раздоры и среди членов самого капитула. Каноники, бежавшие во время войны за границу, вернулись в Вармию и требовали свою часть доходов за все время войны; каноники, остававшиеся во время войны на своих постах, не хотели делиться своими уменьшившимися доходами с вернувшимися только теперь собратьями. Отсюда возник, конечно, целый ряд неприятностей. Распутывать и разрешать все эти сутяжные дела должен был епископ Фабиан. Но 8 января 1523 года он умер, и его смерть еще более осложнила положение Эрмеландии и капитула: последний на время остался без главы.

И в этих трудных обстоятельствах капитул решил до избрания нового епископа возложить на Коперника обязанности правителя епархии впредь до избрания нового епископа. Время, в течение которого Копернику пришлось управлять Вармийской епархией, было очень трудное: и Польша, и орден, пользуясь смертью епископа Фабиана, стали стремиться полностью подчинить себе всю Эрмеландию.

Например, поверенный польского короля после смерти епископа Фабиана успел захватить его резиденцию, замок Гейльсберг, завладел епископскими доходами, стал даже приводить население к присяге королю Сигизмунду.

Коперник управлял епархией в общем около полугода. Он действовал настойчиво, и ему удалось вернуть во власть епископа и капитула все те города и села, которые заняли польские отряды. Но рыцарские предводители были менее сговорчивы. С ними Коперник, при всей своей энергии, ничего сделать не мог. Лишь позднее, под давлением польского правительства, орденские войска ушли из Вармии.

Как раз в то время, когда Коперник управлял епархией, до «отдаленнейшего уголка мира» докатилась мощная волна реформации.

Чтобы составить себе представление о позиции Коперника по отношению к этому движению, мы должны уяснить себе хотя бы в общих чертах социальные его корни.

В двадцатых годах XVI века почти вся Западная Европа вступает в полосу продолжительных войн, ведущихся под знаменем борьбы за религию; с одной стороны выступают

защитники установившихся религиозных норм и церковного строя во главе с папой; с другой стороны — сторонники реформы церкви и религии — реформаты. В описываемое нами время во главе этого движения стоял Мартин Лютер, основоположник «лютеранства».

В основе этой по своей форме религиозной войны лежала борьба классов. Католическая церковь, возглавляемая римским папой, выражала и защищала интересы старого феодального строя. Противниками католицизма, сторонниками реформы были все те, кто имел основание быть недовольным существующими порядками.

Но недовольными были самые различные элементы: богатая буржуазия, развитие которой стесняли феодальные порядки; крестьянство, эксплоатировавшееся немилосердно и стонавшее под тяжестью феодальных повинностей; мелкое дворянство, которое разорялось и мечтало о возврате к «старому, доброму времени».

В самом начале лютеранского движения эти совершенно разнородные элементы, объединенные тем, что имели общего противника, не приходят еще в столкновение друг с другом. Но вскоре прстивопо-ложность интересов обнаружилась со всей силой: крестьянство увидело, что и мелкое дворянство, и буржуазия, и те князья, которые примкнули к движению, чтобы освободиться от зависимости по отношению к императору и обогатить свою казну церковным имуществом и доходами, — что все эти элементы враждебны ему, крестьянству. Началась борьба внутри лагеря сторонников реформы. В этой борьбе крестьянство было побеждено. Сам Лютер и его ближайшие сподвижники находились в лагере победителей. Но в свою очередь и в этом лагере разгоралась борьба, на обстоятельствах которой мы не можем останавливаться. В этой борьбе Лютер занял позицию компромисса. В результате максимальные выгоды получили не бюргерские элементы, после разрыва с крестьянством не имевшие силы, которую они могли бы противопоставить своим «союзникам», а князья, примкнувшие к лютеранскому движению.

Политическая карта Германии и соседних с ней земель представляла собой в двадцатых годах XVI века пеструю картину: целый ряд политических комбинаций заставлял одни государства примыкать к лютеранскому движению, другие — бороться с ним, третьи — сохранять нейтралитет или переходить от одной стороны к другой.

В своей борьбе с Польшей прусский герцог Альбрехт хотел опереться на лютеранских государей Германии. Поэтому он не только не боролся с протестантизмом, но, напротив, в 1523 году

сделал его официальным исповеданием. Пользуясь установленным на четыре года перемирием между Польшей и Пруссией, он готовился усиленно к войне, чтобы выйти из всякого подчинения польской короне. Эту войну он не решился, правда, начать, но перспективы ее должны были учитывать руководители Вармийского капитула. Снова Вармия могла быть ареной столкновения сильных противников — католической Польши и лютеранской Пруссии.

Усвоенная капитулом политика выжидания определяла и позиции его по отношению к лютеранской ереси: это тоже была политика выжидания.

Епископ Фабиан не приказывал преследовать еретиков, но полемизировал с их проповедниками. Он даже заявил в одной из бесед со своими подчиненными: «Лютер — человек ученый и свои мнения выражает в письменной форме; пусть сразится с ним тот, у кого на это хватит смелости». Епископ Дантиск, с последующей деятельностью которого мы еще встретимся, специально заехал по пути из Испании в Пруссию к Лютеру в Виттенберг, чтобы с ним побеседовать. Рассказывая об этих беседах, он называл Лютера «человеком остроумным, ученым и обладающим Красноречием». Тидеман Гизе состоял в переписке с Меланхтоном, одним из сподвижников Лютера. Таким образом, отношение епархии к реформациончому движению было если не вполне благожелательное, то довольно терпимое, и учение Лютера быстро стало распространяться в Вармии. Очень многие горожане стали ревностными последователями Лютера; о особенности это наблюдалось в тех городах, которые были заняты орденскими войсками.

Коперник, около полугода заведуя епархией после смерти епископа Фабиана, фактически выполнял обязанности епископа и продолжал политику Фабиана; никаким преследованиям лютеране при нем не подвергались. И в то время, как польский король Сигизмунд, еще летом 1520 года, запретил под угрозой большого штрафа ввоз и распространение сочинений Лютера, Коперник, в качестве заведующего епархией, ровно ничего не сделал для пресечения распространения новой ереси.

Каковы были личные взгляды Коперника в вопросах, бывших предметом богословских споров, нам не известно. Однако, косвенно можно судить об этом по книге Тидемана Гизе, близкого друга Николая Коперника. Как раз в это время Гизе написал против лютеран целое полемическое сочинение. В нем Гизе возражает против догматической и обрядовой стороны лютеранства, но не отрицает того, что нравы католического духовенства заслуживают самого строгого порицания и

нуждаются действительно в исправлении. Он говорит, что в церковные обряды католической церкви вошло много суеверий, а в церковном управлении имеется много злоупотреблений и различных недостатков. Но, — заявляет он, — ради исправления дурного не нужно ломать всего, веками установленного, церковного строя. Коперник одобрил указанное сочинение Гизе, советовал последнему всячески его распространять и настаивал на его напечатании.

Таким образом, и отношение Коперника к лютеранскому движению, и его позиция в богословских вопросах, связанных с борьбой, разыгрывавшейся на исторической арене, носят явный характер компромисса.

Коперник недолго находился во главе епархии. Его сменил епископ Маврикий Фербер. Чем более выяснялось, что силы прусского герцога уступают силам Польши, тем более определялись позиции капитула в религиозной распре. Новый епископ выступил как ревностный защитник католицизма.

Тотчас же по утверждении его в епископском сане он издал строгий приказ всему епархиальному, подчиненному ему духовенству, чтобы никаких новшеств в церковных обрядах оно не допускало и чтобы всякие церковные требы совершались, как прежде. Учение Лютера новый епископ не разрешал распространять ни частным образом, ни публично; в противном случае он грозил всем ослушникам, еретикам-лютеранам и их покровителям, изгнанием, анафемой и прочими карами.

Когда во главе епархии стал епископ Маврикий Фербер, Коперник стал принимать все меньшее и меньшее участие в делах управления епархией, тем более, что бурные времена для Вармии миновали.

Торнское перемирие, заключенное на четыре года, заканчивалось в 1525 году.

Альбрехт, напрасно старавшийся найти себе новых союзников и покровителей, следуя совету Лютера, решил уничтожить орденский устав и свои владения превратить в светское государство. Польский король согласился на этот проект, и по краковскому договору, заключенному с Польшей в 1524 году, Альбрехт сложил с себя звание гохмейстера и бывшие орденские владения принял в лен от короля польского как «светское» герцогство.

Отойдя от «большой политики», Коперник, однако, не переставал интересоваться и заниматься близкими ему вопросами и не раз выступал на сеймах докладчиком по тому вопросу, по которому его считали большим специалистом: по урегулированию монетного обращения. Например, на сейме 7 мая

1528 года, состоявшемся в Мариенбурге, Коперник был командирован с исключительной целью выступить и дать указания именно по вопросам монетного обращения, как это видно из письма епископа Маврикия Фербера от 7 апреля того же года, посланного из замка Гейльсберга.

Равным образом Коперник был делегирован (тоже по просьбе епископа Маврикия) капитулом на сейм в Мариенбурге, состоявшийся в октябре месяце того же года. Затем Коперник был на сейме в Эльбинге в 1530 году; там же обсуждались вопросы, связанные с урегулированием монетного обращения в новом прусском герцогстве и других местах. В 1524, 1526 и 1531 годах Коперник занимал должность «нунция капитула», т. е. был чем-то вроде ревизора, и ездил не один раз в замок Алленштейн и в Мельзак для ревизии различных хозяйственных и административных дел. Он также устанавливал (и неоднократно) таксу на хлеб, — тоже в связи с неупорядоченным и хаотическим состоянием монетного обращения. Однако, административные дела всякого рода перестали интересовать Коперника: он стал сам отходить от них, не добиваясь для себя никакого служебного повышения. Надо еще сказать, что в 20-х и 30-х годах Коперник использовал свои медицинские познания, начал врачебную практику и приобрел славу знаменитого доктора. Между прочим, он лечил своего друга Тидемана Гизе, епископа Маврикия, даже герцога Альбрехта; и все эти пациенты великого астронома давали хорошие отзывы о его врачебном искусстве и внимательном отношении к больным. Нам известно в настоящее время достаточно хорошо, какие медицинские книги имелись у Коперника. Главным его руководством и справочником была знаменитая в его время книга Валеска Тарентского: «Медицинская практика»; у Коперника имелось издание 1490 года. (Эта книга, пользовавшаяся очень большой известностью, переиздавалась несколько раз). Книга Валеска имеет на полях своих много заметок, что показывает, насколько часто прибегал Коперник к этому произведению. Далее, среди медицинских книг, принадлежавших Копернику, были: «Хирургия» магистра Петра де Ларгелата; медицинский словарь Матвея Сильватика (врача, скончавшегося в 1340 году) под заглавием «Свод рецептов», издания 1498 года; «Сад здоровья» — весьма популярная в XV и XVI столетиях книга медицинского содержания; «Роза медицины» Иоанна Английского (издания 1492 года) и др. Все эти книги были написаны «ученой латынью» средневековья, авторы всех их были приверженцами арабской школы Авиценны, которая в то время главенствовала во всех университетах Европы. Эта школа ввела множество новых лекарств, причем рецепты тогдашних

врачей отличались крайней сложностью.

Коперник в этом отношении не отставал от современных ему медиков. На полях его медицинских книг записаны, между прочим, рецепты «чудесных» по своему действию пилюль алхимика и врача Арнольда из Вилланови (умер в 1310 году), которые назывались иначе «императорскими» пилюлями и должны были исцелять от всех болезней. В эти пилюли входило шестнадцать ингредиентов, а именно: гвоздика, анис, кардамон, корица, смола, манна, шафран, сок алоэ и т. д.

Дважды встречается у Коперника запись сложного рецепта из двадцати двух ингредиентов, в число которых входили: лимон, шафран, жемчуг, смарагд, рог единорога, золото, серебро, красный коралл и пр. Подобные рецепты показывают, что как врач Коперник не стоял выше тогдашних врачей, преподносивших больным ужасающе сложные снадобья.

На одном из портретов Коперник изображен с ландышем в руках. Ландыш был эмблемой врачебного сословия; таким образом, врачебное искусство Коперника настолько ценили, что художнику, вероятно, посоветовали даже изобразить почтенного каноника и ученого астронома с ландышем в руке.

В 1538 году Коперник опять ездил в качестве «нунция» капитула в замок Алленштейн, а в 1535 году был командирован капитулом туда же в качестве «визитатора», иначе говоря — ревизора, но уже не по хозяйственной, а по церковной части. Он должен был обревизовать производство различных церковных дел. Заметим, что в 1538 году Копернику было уже 65 лет, и после своей хлопотливой административной деятельности он был в праве «удалиться на покой». Но, как мы видим, его административная деятельность все еще не кончилась. Правда, с 1531 года он большей частью оставался во Фрауенбурге, занимаясь главным образом своими астрономическими изысканиями и врачебной практикой. Кроме того, он посещал иногда заседания капитула и вообще не манкировал своими обязанностями каноника.

Коперник был еще бодр, но, видимо, не желал тратить свои силы на различные уже прискучившие ему административные и церковные дела. Главное дело его жизни — обработка сочинения, посвященного вопросу о новой системе мира, — было уже почти закончено; оставалось лишь кое-что доделать.

Работы Коперника не были тайной для его друзей и коллег по капитулу; его казавшиеся странными в то время идеи, столь противоречившие многовековой астрономической мудрости птолемеева «Альмагеста», не могли не возбуждать удивления у всех, кто с ними знакомился.

Исходные положения его новой гелиоцентрической теории постепенно, быть может, против его воли, делались достоянием гласности: его друзья и сослуживцы по капитулу невольно сами делались их распространителями. К тому же и слава его как искусного астронома в двадцатых годах еще более упрочилась. Он написал обстоятельное возражение против одного сочинения нюренбергского астронома Вернера, и это увеличило его известность среди специалистов.

Еще знаменитый астроном древности, Гиппарх, открыл движение равноденственных точек по эклиптике, и Иоганн Вернер в сочинении «О движении восьмой сферы», напечатанном в 1522 году в Нюренберге, пытался доказать, что обе равноденственные точки движутся не с постоянной скоростью, как утверждал Гиппарх. Это мнение было довольно распространено среди астрономов, и даже был принят особый термин для его обозначения: оно называлось *трепидацией*.

Коперник получил экземпляр сочинения Вернера от своего старого товарища по краковскому университету, Бернарда Ваповского. В письмах к Ваповскому Коперник, не отвергая возможности наличия трепидации, указывает на ряд серьезных ошибок в рассуждениях Вернера, вследствие чего в итоге и приходит к заключению, что рассуждения Вернера и все приводимые им аргументы в пользу существования трепидации не имеют никакой убедительности и ничего ровно не доказывают.

Коперник резко нападает на Вернера, который в своем сочинении позволил себе несколько грубых выходок по отношению к Птолемею, называя Вернера за это «глупцом», а рассуждения его «ребяческим бредом». В одном из писем, посвященных разбору сочинения Вернера, Коперник дает характеристику наблюдения древних. «Древние, — пишет Коперник, — с величайшей заботливостью и рвением собирали свои наблюдения, благодаря которым явилась возможность таких прекрасных и достойных удивления выводов».

Вообще Коперник относился к деятельности древних астрономов, в частности к Птолемею, с глубочайшим почтением. Это уважение к трудам и достижениям древних составляет общую черту ученых эпохи Возрождения. Но у некоторых гуманистов подобное отношение в конце-концов переходило в преклонение и раболепство перед древними. Всех древних авторов они считали непререкаемыми авторитетами, именовали божественными и т. д.

Коперник не принадлежал к числу таких людей. В соответствии с требованиями жизни он, принимая наследство древних авторов, подверг его критике, основанной на результатах наблюдений. То, что он взялся за преобразование

геоцентрической птолемеевой астрономии, вполне понятно: для морских путешествий требовались более точные таблицы Солнца, Луны и планет; с другой же стороны, нарождавшаяся идеология крупной буржуазии нуждалась в новом мировоззрении, ибо новому человеку негде было развернуться «под твердью» привычного «феодального» мироздания.

На рубеже XV и XVI столетий буржуазия уже предъявляла определенные требования к культуре и науке, и последние, конечно, должны были итти навстречу этим требованиям. Надо было подчинить себе окружающую природу, овладеть силами природы, — такав был главный лозунг эпохи. Но подчинение сил природы — задача трудная; надо было сначала изучить действие этих сил. Поэтому на рубеже XV и XVI столетий мы и видим такой глубокий интерес к естествознанию у всех деятелей итальянского Ренессанса. К таким деятелям и принадлежал Николай Коперник, хотя жил в «отдаленнейшем уголке Земли», а не в каком-нибудь выдающемся литературном и научном центре.

Дело всей жизни Коперника — его гениальное сочинение, которое он все еще держал под спудом, являлось откликом на запросы реальной жизни. Поэтому новые удивительные идеи фрауенбургского каноника находили широкий отклик даже среди таких людей, которые вряд ли интересовались астрономией с научной стороны.

Интересно заметить, что в 1531 году некий Гиафей, известный в то время сатирик и драматург, поставил в Эльбинге увеселительную комедию, в которой учение Коперника и сам он были представлены «в шутовском виде». Эта комедия не дошла до нашего времени.

Не сохранилось никаких писем Коперника к ученым и писем этих ученых к нему относительно его гелиоцентрической системы мира. Между тем Коперник уже не скрывал более своих новых, революционных идей. Около 1530 года он составил на хорошем латинском языке небольшое резюме своих исследований и своих новых исходных предположений со специальной целью ознакомить со своими идеями избранных друзей и некоторых астрономов-специалистов.

Небольшое сочинение это Коперник озаглавил так: «Николая Коперника о гипотезах небесных движений, им выдвинутых, небольшой комментарий» (Commentariolus). К сожалению, «Commentariolus» так и не был напечатан, но получил распространение в списках. Его считали потерянным, и только совершенно случайно две рукописные копии его были найдены: одна — в венской библиотеке, другая — в библиотеке Стокгольмской обсерватории.

Содержание этой брошюры вкратце таково: вначале, во введении, Коперник дает краткий очерк древних объяснений движений планет, упоминает о теориях Евдокса, Калиппа, затем Птолемея и, наконец, совершенно отчетливо и точно формулирует основные положения своей новой системы мира. Он резко и без колебаний, без всякого красноречия и риторики заявляет, что центр Земли не есть центр мира, что центр мира находится около Солнца: «ideoqe circa Solem esse centrum mundi».

Уже одно это смелое утверждение ломало все прежние, столь привычные мысли о мироздании, ибо Птолемей считал центр мира совпадающим с центром Земли, неподвижно покоящейся. Все свои дальнейшие выводы Коперник основывает на шести следующих «аксиомах»:

Первая аксиома

Для всех небесных тел и орбит существует только один центр.

Вторая аксиома

Центр Земли не является центром мира, а только центром лунной орбиты и центром всех вещей на Земле.

Третья аксиома

Все планеты обращаются вокруг Солнца, которое стоит в центре всех орбит; поэтому центр мира нужно полагать в Солнце.

Четвертая аксиома

Отношение расстояния Солнца до Земли к радиусу сферы неподвижных звезд меньше, нежели отношение радиуса Земли к расстоянию Солнца от последней, причем в такой именно степени, что отношение расстояния Солнца от Земли к радиусу сферы неподвижных звезд есть величина совершенно незаметная (т. е. очень малая).

Пятая аксиома

Те движения, что мы видим на небе, не являются следствием движения самого неба, но следствием движения Земли. Иначе говоря, Земля с ближайшими частями пространства, ее окружающего, обращается один раз вокруг себя в течение суток, причем оба ее полюса сохраняют за это время неизменным свое положение, а небесный свод и лежащие за ними небесные пространства остаются совершенно неподвижными.

Шестая аксиома

То, что мы видим движение Солнца, не есть следствие его движения, но обусловливается движением Земли и ее сферы. Вместе с ними мы обращаемся вокруг Солнца так же, как и всякая другая планета. Таким образом, Земля имеет многообразное движение. То, что нам кажется в движениях планет, что они то движутся вспять, то вперед, не является результатом их

движения, а происходит благодаря движению Земли. Следовательно, достаточно вполне движения одной только земли для того, чтобы объяснить всю совокупность и вместе с тем все различие наблюдаемых на небе движений.

Таковы шесть основных аксиом «Commentariolus», суммирующие сущность учения Коперника. Мысли, изложенные в этих аксиомах, действительно новы и сразу разрушают многовековое, гордое здание астрономии Гиппарха — Птолемея. Но до конца видоизменить весь облик астрономии древних Коперник не был еще в состоянии. Он продолжал считать, что орбиты планет должны быть круговыми, т. е. он вынужден был, как и Птолемей, ввести для объяснения неравномерности движения планет по небу деференты и эпициклы старой птолемеевой теории.

Но разве это умаляет все величие намеченного им в «Комментарии» великого переворота? Отнюдь нет. Даже с ее эпициклами и деферентами, как показывает Коперник в дальнейших главах этой брошюры, где он без математических вычислений и рассуждений популярно дает полное описание своей системы мира, его система *проще* птолемеевой, ибо, — пишет Коперник, — «путь Меркурия требует комбинации 7 кругов, путь Венеры — 5, путь Земли — 3 и путь Луны вокруг Земли — 4, Марс, Юпитер и Сатурн требуют каждый по 5». «Итак, — заключает Коперник, — достаточно всего 34 кругов, чтобы объяснить все строение мира, весь сложный танец светил». Для сравнения заметим, что Птолемей вводил более 34 кругов, а при позднейшей разработке его теории понадобилось увеличить число их до многих десятков.

«Комментарий» во многих копиях был послан Коперником астрономам Кракова и других городов. В Пруссии его, без сомнения, читало достаточное число лиц, так как там основные идеи коперникова учения были довольно известны и среди ученых-специалистов, и даже среди «большой публики».

Слава Коперника как искусного астронома и притом астронома-новатора, не считающегося с авторитетом древних и Птолемея, дошла, наконец, и до далекого папского Рима, где сам Коперник когда-то пробыл почти целый год еще молодым, начинающим, но уже искусным математиком и астрономом. И в 1533 году в Ватиканском саду, в присутствии самого святейшего отца, папы Климента VII, ученый папский секретарь, кардинал Видманштадт, прочитал целую лекцию о новой системе мира Коперника. Эту лекцию прослушали и сам папа, важные князья церкви, кардиналы Орсини и Сальвиати, епископ Витербений и

врач Курций, и еретическим учение Коперника не признали.

После Климента VII папой был избран Павел III. И при нем благожелательный интерес к учению Коперника не прекратился. Например, в 1536 году Коперник получил нижеследующее письмо от весьма важного духовного лица, кардинала Николая Шёнберга, главы доминиканского ордена:

«Когда несколько лет тому назад дошло до меня известие об единодушной похвале твоим замечательным исследованиям, началось мое к тебе уважение, и я желаю распространения твоей славы. Я знаю, что ты не только владеешь точными сведениями о космических воззрениях древних, но сам составил новую систему мира. Ты учишь, как я слышал, что Земля движется, а Солнце находится в средине мира. Звездное небо, которое занимает восьмую сферу, неподвижно и всегда остается на одном и том же месте. Луна со всеми элементами, заключенными в ее сфере, находится между путями Марса и Венеры и движется в течение года вокруг Солнца.

Говорят, что ты научно обосновал все это преобразование астрономии, вычислил пути планет и заключил их в таблицы. Поэтому направляю к тебе, ученый муж, если это тебе не затруднительно, мою настоятельную просьбу, чтобы ты не скрывал от друзей науки своей новой системы и при первой оказии прислал бы мне твои вычисления о вселенной вместе с таблицами и всем, к ней относящимся. Дитриху фон Редену я поручаю все списать и переслать мне. Если ты исполнишь эту мою просьбу, то узнаешь, что ты вступил в сношение с лицом, очень к тебе благосклонным, которое сердечно желает доставить признание твоим большим заслугам. Будь здоров».

Письмо такой высокой особы, как генерала доминиканского ордена, да еще кардинала, Коперник очень ценил и поместил его в своей книге «Об обращениях небесных кругов». Это письмо показывает, что римская курия в то время покровительствовала новому учению, быть может, несколько недооценивая его революционной сущности.

Мы видим, таким образом, что в первое время после того, как идеи Коперника сделались известными, католическая церковь в лице своих высших сановников отнеслась к ним не только терпимо, но даже благожелательно. Это может показаться очень странным, в особенности если вспомнить те преследования, которым подверглось учение Коперника со стороны католической церкви позднее, в начале XVII века. Ниже мы постараемся объяснить это на первый взгляд парадоксальное явление.

Теперь же мы посмотрим, какой прием встретило учение Коперника в протестантском лагере. Этот прием в первое время

был резко отрицательным. Против гелиоцентрической системы выступил сам Лютер, — тот, кто колебал самое основание папского трона. В своей «Застольной беседе» Лютер с характерной для него резкостью писал: «Рассказывают о новом астрологе, который хочет доказать, будто Земля движется и оборачивается вокруг себя, а не небо, Солнце и Луна; все равно, как если кто-либо сидит в телеге или на корабле и движется и думает, что он остается на месте, а Земля и деревья идут и движутся. Но тут дело вот в чем: если кто хочет быть умным, то должен выдумать что-нибудь свое собственное и считать самым лучшим то, что он выдумал. Этот дурак хочет перевернуть все искусство астрономии. Но, как указывает священное писание, Иисус Навин велел остановиться Солнцу, а не земле».

Таким образом, Лютер выдвинул против учения Коперника тот аргумент, который впоследствии стал в руках его противников-папистов «сокрушительным» доводом против дерзкой ереси коперниканства.

Ближайший сотрудник и помощник Лютера, которого современники называли «учителем Германии», Меланхтон, тоже был против системы Коперника. Он считал безусловно опасным распространение новых идеи об устройстве мироздания и взывал к правителям, рекомендуя им обуздать «сарматского» (т. е. польского) астронома, который «заставляет Землю двигаться, а Солнце стоять неподвижно».

В 1537 году Коперник сделал еще несколько наблюдений положений планет, пользуясь той свободой, которую его преклонные годы (ему в этом году исполнилось 64 года), наконец, дали ему возможность получить: административной деятельностью капитул его почти совсем не нагружал. Эти наблюдения ему понадобились для улучшения его теории планет (вычисления орбиты Венеры). Но последние годы жизни Коперника были отравлены личными столкновениями, которые в некоторой степени отражали столкновения, происходившие на полях религиозных войн.

В 1537 году умер епископ Маврикий Фербер и на его место назначили некоего Дантиска. Когда-то это был почти приятель Коперника, подсмеивавшийся над обрядами и даже догматами католической церкви, писавший эротические стихотворения, заигрывавший с гуманистами, любивший хорошо поесть и хорошо выпить. Это был дошлый человек, ловкий политик, умевший сразу приспособиться. Он служил при дворе польского короля Сигизмунда I, несколько раз был посылаем в различные государства, много путешествовал, виделся с Лютером, писал письма знаменитому Эразму и «учителю Германии» Меланхтону.

Дантиск был отъявленным карьеристом, и когда ему предложили стать епископом Эрмеландии, он тотчас же на это согласился. Некоторые члены капитула противились назначению Дантиска и выставили своего кандидата — друга Коперника, Тидемана Гизе. Противная партия стояла за Дантиска, и в конце-концов после соглашения капитула с польским королем его назначение состоялось.

Столкновение *Дантиска* и *Гизе* было столкновением двух политических линий. Как мы уже знаем, Гизе хотя и не примкнул к лютеранству, но был настроен примирительно. Дантиск же, резко изменив своим прежним мнениям, занял позицию воинствующего католицизма.

Став епископом, Дантиск сразу принялся за искоренение лютеранской ереси в Вармии. Весною 1539 года он издал «мандат против ереси», в котором запрещал своей пастве читать сочинения Лютера и его последователей, а всем сочувствующим ереси и не желающим повиноваться его приказу предписывал в месячный срок убраться из подведомственной ему епархии. Ревностным пособником его по искоренению ереси Лютера в Эрмеландии сделался новый, не без ведома Дантиска, конечно, назначенный каноник, — Станислав Гозий. Последний был прямо фанатическим приверженцем ортодоксальной католической церкви: в его глазах все люди разделялись на папистов и «сатанистов». За свою деятельность Гозий получил прозвища: «молот еретиков» и «смерть Лютера». Папа пожаловал ему кардинальскую шапку. Стараниями Гозия и в польском королевстве утвердился тот орден, который специально был основан для помощи в борьбе против новых ересей: орден иезуитов.

С появлением Гозия, избранию которого в каноники Коперник и его друзья противились, начались сильные нелады в капитуле. Друг Коперника, Скультети, незадолго до этого получивший место прелата, сделался первой жертвой Дантиска и Гозия: он был обвинен в ереси, в безнравственности, даже в атеизме. Дантиск так и писал Тидеману Гизе в 1539 году: «Ты знаешь, что Скультети взял себе жену и подозревается в атеизме». Скандал кончился тем, что Скультети был исключен из числа членов капитула и изгнан из пределов Польши. Впрочем, в Риме его оправдали во всех взведенных на него обвинениях. Коперник защищал Скультети, сохранял с ним дружбу и этим навлек на себя сильное неудовольствие епископа Дантиска.

Копернику Дантиск сумел отомстить очень скоро Он вмешался в его частную жизнь и этим отравил последние дни престарелого астронома.

В доме Коперника уже в течение долгих лет жила в качестве экономки и заправляла всем его хозяйством его дальняя родственница, Анна Шиллингс. Повидимому, ее роль в жизни Коперника не ограничивалась этими официальными отношениями. Коперник не был женат, потому ли, что в качестве духовного лица был связан обетом безбрачия, или (если он не имел сана священника) по другим соображениям. И при епископе Фабиане, и при епископе Маврикии Анна Шиллингс жила в доме Коперника, и это никого не шокировало. «Явление это было очень распространенное», — говорит один из его биографов. Почти каждый католический патер заводил в своем доме экономку. Дантиск, ставши епископом, первое время тоже не обращал на Анну Шиллингс никакого внимания, но после скандала из-за Скультети Дантиск тотчас же возмутился «безнравственным» поведением престарелого каноника и весьма решительно потребовал от Коперника, чтобы экономка была удалена из его дома.

Коперник сначала попробовал не обращать внимания на это требование. Тогда епископ Дантиск заявил ему свое требование вторично и уже более грозным тоном.

И Копернику пришлось, «скрепя сердце», повиноваться. Он выразил письменно свою готовность сделать так, как желал епископ. Ответ Коперника Дантиску от 2 декабря 1538 года сохранился; Коперник пишет: «Увещание вашего высокопреподобия поистине отеческое и более, чем отеческое; я восчувствовал его всем сердцем. Я не забыл о первом письме вашего высокопреподобия насчет того же предмета, но трудно найти достаточно честную и близкую особу, и поэтому я рассчитывал покончить с этим делом не раньше пасхи. Однако, дабы ваше высокопреподобие не приняли моей медлительности за умышленное уклонение, я постараюсь исполнить ваше предписание в течение месяца, так как отнюдь не желаю оскорблять добрые нравы, ни вас, ваше преподобие, заслуживающего с моей стороны величайшего почтения, уважения и преданности, о которых и свидетельствую от всего сердца».

В таких униженных выражениях должен был оправдываться Коперник перед блюстителем нравственности Дантиском, амурные похождения которого были всем известны; все, например, отлично знали, что у него в Мадриде имелась внебрачная жена и дети, которым он посылал деньги. Значит, не Дантиску следовало бы делать Копернику упреки в безнравственности. А 11 января следующего 1539 года Коперник снова отправляет Дантиску письмо, в котором, словно стыдясь

предыдущего письма, пишет: «…Я сделал то, чего я не смел делать; я надеюсь, что по крайней мере требования вашего высокопреподобия в этом случае мною полностью удовлетворены…»

Но с удалением Анны Шиллингс из квартиры Коперника история эта еще не кончилась. Епископ Дантиск унизился до шпионства: он организовал шпионаж за престарелым каноником. Когда ему донесли, что Коперник продолжает видеться тайно с Анной Шиллингс, Дантиск написал письмо к Тидеману Гизе, давнишнему другу Коперника, в котором просил Гизе посоветовать Копернику, которого он, Дантиск, любит якобы, «как родного брата», прервать всякие сношения с Анной Шиллингс.

Гизе в ответном письме выгораживал и защищал своего друга от всяких подозрений. Он указывал на его преклонные годы (Копернику уже исполнилось 66 лет), на его всеми признанную добродетель, советовал Дантиску не доверять разным сплетням, памятуя общеизвестную скромность жизни Коперника, и т. д. Гизе дошел даже до того, что довольно прозрачно намекнул на амурные похождения самого Дантиска, взявшего на себя роль строгого блюстителя нравов.

После письма Гизе Дантиск угомонился. Трудно сказать, подействовало ли на него письмо Гизе, или он, видя возрастающую славу Коперника, с которым, кроме кардинала Шёнберга, переписывались и другие высокопоставленные лица (к сожалению, письма эти до нас не дошли), понял, наконец, что скромный каноник Коперник представляет собою в Эрмеландии такое «высокое дерево», которое переросло его самого. Во всяком случае, Дантиск оставил Коперника в покое.

А тут как раз весною 1539 года случилось событие, которое показало епископу Дантиску и всему Эрмеландскому капитулу, насколько уже в то время ценили в Германии Николая Коперника как выдающегося астронома и научного работника. Самому Копернику это событие принесло живейшую радость, оно заставило его почувствовать себя более молодым и забыть только-что пережитые неприятности.

Весной 1539 года без всякого предуведомления прибыл во Фрауенбург Георг-Иоахим Ретик. Это был молодой двадцатипятилетний профессор математики из виттенбергского университета, полный юношеского жара и пыла. Он приехал во Фрауенбург со специальной целью познакомиться с новыми исследованиями Николая Коперника о движении Солнца, Луны и планет и с его новой системой мира.

Ретик приехал из Виттенберга, самого главного очага протестантизма. В Виттенберге был профессором Лютер; там в

1539 году все еще профессорствовал Меланхтон, который покровительствовал даровитому Ретику. Меланхтон советовал Ретику побольше заниматься математикой и астрономией. Талантливый юноша последовал этому совету и в 1535 году получил ученую степень магистра. Затем Ретик некоторое время занимался астрономическими наблюдениями под руководством известного астронома Шонера в Нюренберге, а потом побывал и в Тюбингене у Иоганна Штефлера (бывшего учителя Меланхтона). Наконец, в 1537 году Ретик получил кафедру математики в Виттенберге; ему было поручено преподавание арифметики и геометрии.

Его сотоварищем по преподаванию математики в Виттенберге был Эразм Рейнгольд. Он был только на три года старше Ретика. Он и Ретик слышали о необыкновенном «сарматском» астрономе, которого не жаловали Лютер и Меланхтон. И вот Ретик решил отправиться в далекую Вармию, где епископ Дантиск и Гозий искореняли лютеранство, — об этом, конечно, знали в Виттенберге. Но юный Ретик желал поучиться у самого Коперника и свое намерение выполнил.

Эразм Рейнгольд, приготовляя к печати новое издание руководства Пурбаха о теории планет в предисловии своем к этому сочинению, говоря о птолемеевой теории Луны, упоминает и о Копернике, титулуя его великим астрономом, от которого можно ожидать полного переворота в астрономии. Далее Рейнгольд прямо говорит, что Коперник занят усовершенствованием своего труда, где не только некоторые особенности движения Луны, но и другие астрономические вопросы трактуются и объясняются совсем иначе, чем у Птолемея.

Ретик отправился в свое далекое путешествие не без ведома своего истинного учителя астрономии, нюренбергского математика и хорошего астронома Шонера, к которому Ретик питал как бы сыновнее уважение.

И вот Ретик во Фрауенбурге. Он тотчас же спешит к тому, кого Рейнгольд, его друг, называет «новым Птолемеем», — к старику-канонику, украшению Эрмеландского капитула, Николаю Копернику, у которого скрыто драгоценное сокровище: его труд о новой системе мира.

Дружественно встреченный Коперником Ретик, подобно путнику, добравшемуся, наконец, до желанного источника, принялся, под руководством Коперника, за изучение его рукописи «Об обращениях небесных кругов». К великому счастью Ретика, рукопись Коперника оказалась вполне готовой к печати, совершенно отделанной, обработанной, снабженной необходимыми таблицами, которые Коперник сам весьма

тщательно вычислил.

С жаром погрузился Ретик в изучение гениального творения, причем Коперник оказывал ему в этом полное содействие, разъясняя трудные и не совсем понятные места. Восторженный Ретик тут только вполне уразумел всю глубину творения Коперника, всю новизну его взглядов на строение планетной системы, на объяснение движений в ней. Коперник так хорошо руководил занятиями своего молодого ученика, так дружески и любовно к нему относился, что Ретик со всем пылом молодости привязался к своему великому учителю.

Два месяца без перерыва продолжались эти усиленные занятия, а затем в конце июля Коперник вместе с Ретиком отправились в городок Лёбау, находящийся недалеко от границы прусского герцогства, в западной части Пруссии.

В Лёбау жил в то время Тидеман Гизе. Он был уже епископом кульмским (Кульм — город в западной Пруссии, недалеко от Торна). Там Коперник вместе с Ретиком пробыл в гостях у Гизе почти два месяца. Ретик уже вполне освоился с сочинением Коперника, понял его новые идеи о системе мира (т. е. об устройстве солнечной системы) и сделался ярым коперниканцем. Его юношеский пыл, его привязанность к восторги при изучении творения Коперника благотворно действовали на престарелого астронома. Ему, конечно, было очень приятно видеть около себя преданного и даровитого ученика, который вполне понял и усвоил его новое миропредставление. Ретик оказал Копернику очень важную услугу тем, что ознакомил ученых с этим миропредставлением. Он в короткое время успел написать небольшую брошюру, в которой изложил вкратце, но все же со всеми нужными подробностями, учение Коперника.

Это сочинение, по обычаю того времени, было написано в форме письма к наставнику и другу Ретика, нюренбергскому астроному Шонеру. Оно носило такое пространное витиеватое заглавие:

«Светлейшему мужу, господину Иоганну Шонеру о книгах обращений ученейшего мужа и превосходнейшего математика, достопочтенного господина доктора Николая Торнского, каноника Эрмеландского, составленный неким молодым студентом математики первый рассказ».

Имя автора (Ретика) читатели находили только на втором листе книжки, где было напечатано «Светлейшему мужу, господину Иоганну Шонеру, своему любимому отцу — Георг Иоахим Ретикус».

Сначала это сочинение рассылалось некоторым друзьям в рукописном виде. Затем зимой 1539–1540 года оно было

напечатано в Данциге. Это небольшое сочинение сыграло громадную роль в распространении правильных идей о новом учении Коперника.

«Первый рассказ» открыл легкий доступ к новому учению. Его читали и обсуждали очень многие астрономы, математики и вообще образованные люди. Можно сказать, что в Пруссии и в Германии книга эта подготовила умы к выходу в свет фундаментального сочинения Коперника «Об обращениях небесных кругов».

В «Narratio prima» вкратце излагается содержание первых шести книг труда Коперника, причем почти на каждом шагу в брошюре Ретика проглядывает прямо благоговейное отношение автора к своему великому учителю, удивление перед его гением. Ретик так отзывается о Копернике: «Прежде всего, ученейший доктор Шонер, я желаю, чтобы ты убедился в том, что Коперник, коего творение я теперь изучаю, не уступает в различных науках Регномонтану, равно как и в астрономии. Я даже охотнее сравню его с Птолемеем не потому, чтобы я Регномонтана считал ниже Птолемея, но потому, что мой наставник, как и Птолемей, успел при помощи божьей перестроить здание астрономии, тогда как Регномонтан, увы! — расстался с жизнью, не успев заложить основы своего учения… Бог вручил Копернику скипетр астрономии, счел его достойным восстановить, объяснить и разнить эту науку. Я вкратце лишь передаю тебе, ученейший Шонер, теорию движения Луны и остальных планет, равно как и неподвижных звезд и Солнца; ты увидишь отсюда, какую огромную пользу могут почерпнуть из творения моего учителя, как бы из обильнейшего источника, все занимающиеся математическими науками и вообще нее будущие поколения».

В книге Ретика сквозит ясное желание подготовить хороший прием для нового учения. Но, как мы говорили, в лагере протестантов отношение к Копернику было не особенно благоприятное: анафема Лютера, тексты из «священного» писания действовали. Поэтому Ретик старательно подчеркивает почтительное отношение Коперника к древним астрономам, в особенности же к Птолемею. Он старается охарактеризовать личность Коперника перед читателями с самой лучшей стороны. Высказываемая им местами восторженная любовь к последнему накладывает особый отпечаток на всю книгу. В общем, «Первый рассказ» читается очень легко и является очень хорошей популярной книгой, излагающей основы коперникова учения.

Желая убедить читателей, что система мира Коперника является как бы своего рода усовершенствованием системы Птолемея, Ретик пишет, обращаясь к Шонеру: «Относительно

моего господина учителя прошу тебя быть вполне уверенным, что он ничего так не желает, как следовать по стопам Птолемея, подобно тому, как Птолемей следовал древним и тем, которые жили задолго до него. Однако, так как небесные явления, которые господствуют над астрономами, и математические рассуждения принуждают его, даже против его воли, установить другие допущения, то он считает достаточным по той же методе, как и Птолемей, и к той же цели направлять свои выстрелы, но только, конечно, из лука и при помощи стрел, сделанных из совершенно другого материала, чем у Птолемея: кто хочет быть философом, тот должен иметь свободный ум.

Впрочем, как всякий разумный человек, а в особенности философ, мой учитель по всему своему настроению далек от того, чтобы отступать от воззрений древних исследователей только из простого стремления к новизне: это происходит только из серьезных оснований и если этого требует само дело. Его возраст, серьезность его настроения, его глубокая ученость, богатый талант, сильный ум — таковы, что на него не может пасть подобное подозрение, как это, конечно, возможно было бы относительно юноши или тех, которые при малых познаниях имеют высокое о себе мнение, относительно умов, легко возбуждаемых, которые легко подчиняются всякому ветерку и дают увлечь себя».

Очень интересными штрихами Ретик характеризует метод работы Коперника, его постоянное желание основываться на наблюдениях и строить свои новые теории так, чтобы их тотчас же можно было проверить и сопоставить с имеющимися наблюдениями. Ретик пишет:

«Мой господин учитель старательно сопоставил наблюдения всех времен со своими наблюдениями и расположил их в определенном порядке так, что они всегда готовы для применения. И если нужно что-нибудь с уверенностью установить или ввести в науку или в общепринятую теорию что-нибудь новое, он просматривает тогда все наблюдения, начиная с первого и кончая своими, и тщательно соображает, приняв какой закон, их можно привести в согласие друг с другом. Что он при этом найдет путем строгих умозаключений и при помощи Урании, то он сравнивает с теориями древних и Птолемея. Если тогда, взвесив все самым старательным образом, он находит, что по строгости астрономической необходимости прежние гипотезы нужно отвергнуть, он тогда устанавливает, не без божественного вдохновения и помощи, новые теории и выводит с помощью математики путем строго геометрических доказательств то, что вытекает из его теории. Наконец, он исследует, насколько

наблюдения древних и его собственные наблюдения согласуются с принятой теорией, и лишь тогда, преодолев такую большую работу, он определяет новый закон в астрономии».

Ретик старается убедить читателей, что Коперник «не зря» заставляет Землю двигаться вокруг Солнца, что к этому вынудили его наблюдения, «неувязки» древних теорий Птолемея с ними, а вовсе не непочитание авторитета древних. Ретик хочет убедить скептиков, что реформа астрономии необходима, что именно при тогдашнем состоянии астрономии ее следовало произвести, ибо она назрела. О себе Ретик пишет в «Первом рассказе» с полной откровенностью: «Сам я все более и более увлекаюсь теорией моего господина учителя». Ретик думает даже, что сам великий авторитет древнего мира и средних веков, Аристотель, «если бы выслушал основания новой теории, без сомнения, открыто признал бы, что им действительно было доказано и какие положения были допущены без полного доказательства».

Одним словом, увлекшись гелиоцентрической теорией своего учителя, Ретик стремился заразить своим увлечением и всех своих читателей. По его мнению, в великом труде Коперника все «связано одно с другим совершеннейшим образом, как золотой цепью»; все там строго, логично, просто, изящно, так что, — пишет Ретик с неподдельным энтузиазмом, — «я далек от мысли, что Птолемей, если бы ожил, остался бы верен своей собственной системе».

Небольшое и легко написанное сочинение Ретика обеспечило ему хороший прием среди читателей. Его распространению довольно энергично содействовали и сам Ретик, и друзья Коперника: они старались широко распространить сочинение Ретика, для чего рассылали его сами различным ученым и высокопоставленным лицам. Между прочим, епископ Гизе послал один его экземпляр, при соответствующем письме, Альбрехту, бывшему гохмейстеру тевтонского ордена, герцогу прусскому. Это послужило поводом для знакомства Ретика с Альбрехтом.

Гизе, познакомив герцога Альбрехта с Ретиком, содействовал выполнению и другой работы, в окончании которой был особенно заинтересован герцог Альбрехт: составлению карты Пруссии. Как оказалось, еще в 1529 году Коперник, вместе со своим другом Скультети, стал деятельно собирать материалы по составлению карты Пруссии. Окончательным приведением в порядок этих ценных материалов занялся Ретик во время пребывания в гостях у Коперника во Фрауенбурге. Можно думать, что Коперник помогал Ретику и в этой его работе. Конечно, герцог Альбрехт был сильно заинтересован в доведении до конца этой работы и оказывал поэтому покровительство Ретику.

Ретик приготовил еще во время своего путешествия в Данциг, Лёбау и Кенигсберг (путешествие в Лёбау он совершил вместе с Коперником) дорожную «путеводную таблицу» по Пруссии; он поднес ее герцогу Альбрехту Прусскому с сопроводительной запиской, в которой он, между прочим, выражает благодарпость Копернику. «Путеводная таблица» Ретика бесследно погибла, зато сохранилось более полное, оставленное им довольно большое сочинение, в котором излагаются методы и различного рода приемы для составления карт. Это сочинение в 1541 году Ретик тоже переслал герцогу Альбрехту Прусскому, которому посвятил эту работу. Здесь опять воздается обильная хвала Копернику за его предварительные работы по картографии Пруссии, которые послужили Ретику солидным базисом для его дальнейших картографических исследований.

Кроме занятий по изучению коперникова трактата «Об обращениях небесных кругов» и составлению карты Пруссии, Ретик за время его пребывания во Фрауенбурге особенно заинтересовался двумя чисто математическими главами упомянутого труда Коперника: в этих двух главах излагались вкратце плоская и сферическая тригонометрия, причем Коперником были составлены таблицы, необходимые для решения треугольников и других вычислений.

Эти две главы из книги Коперника Ретик с его разрешения тщательно списал, не менее тщательно переписал все приложенные к ним таблицы и отправил в Нюренберг, где они и были изданы под таким заглавием: «О сторонах и углах треугольников как плоских, прямолинейных, так и сферических — книга ученейшая и весьма полезная, написанная славнейшим и ученейшим мужем, господином Николаем Коперником Торнским». Книга появилась в печати в Виттенберге в 1542 году.

Сам Ретик возвратился в Виттенберг только осенью 1542 года. Оставил Ретик своего престарелого учителя, к которому искренне привязался, с большим сожалением. Он много уговаривал Коперника согласиться на издание его фундаментального творения, которое он изучал с таким жаром. Но на издание всего труда Коперник никак не соглашался. Хотя прием, оказанный его теории в высших церковных кругах и был благосклонным, но Коперник не мог не понимать, что аргумент Лютера не был по существу аргументом «лютеранским». Противоречия между текстами «священного» писания и сущностью теории Коперника были настолько очевидными, что Коперник не мог чувствовать себя в безопасности. Настроение папы могло измениться, мог смениться и сам папа. Наконец, и местное начальство могло не одобрить книги Коперника. Со

стороны епископа Дантиска он мог опасаться «отеческого» внушения по поводу «неправильных» и «неприемлемых» идей его труда.

Как бы то ни было, Коперник думал сначала напечатать только таблицы, им составленные, необходимые для предвычисления положений планет на небе *по правилам его теории*, и только. Для целей практических, по мнению Коперника, напечатания одних таблиц было бы вполне достаточно, ибо все, даже рядовые астрономы, смогут воспользоваться плодами его трудов. «Дюжинный астроном, — говорил Коперник, — воспользуется вычислениями, а тот, на кого милостиво взглянул Юпитер, сам найдет и выведет новые принципы по моим таблицам».

Но против решения Коперника напечатать одни таблицы с некоторыми к ним пояснениями, к счастью для науки, восстал друг Коперника, Тидеман Гизе, епископ кульмский. Он всячески убеждал Коперника отдать Ретику для напечатания все его сочинение полностью, без всяких выпусков, и Коперник, наконец, согласился. Сам епископ Гизе вместе с Ретиком составили предисловие, в котором всячески защищали Коперника от возможных обвинений в противоречии со священным писанием, но это предисловие напечатано не было. Вместо него Коперник сам предпослал своей книге посвящение главе католической церкви, папе Павлу III. Этим он «отводил глаза» от безусловно противобиблейского содержания своей книги.

Коперник уже после отъезда Ретика из Пруссии передал полностью свою рукопись, с посвящением папе, Тидеману Гизе, а тот, как заранее у него было условлено с Ретиком, тотчас же переслал ему драгоценную рукопись. Было заранее решено печатать ее в Нюренберге, где Ретику был лично знаком ученый издатель различных книг, преимущественно математического содержания, Иоганн Петрей. Последнему и поручил Ретик печатание рукописи, с таким трудом отвоеванной им у несговорчивого автора. Первые месяцы Ретик сам наблюдал за ее печатанием. Это происходило весной 1542 года. Зимой этого же года Ретик переехал из Нюренберга в Лейпциг, где тоже получил место профессора математики, а надзор за печатанием книги Коперника поручил Андрею Осиандру, известному лютеранскому богослову, который знал астрономию и занимался математикой.

Коперник находился с Осиандром в ученой переписке; когда еще Ретик был во Фрауенбурге, Осиандр прислал Копернику пространное письмо, в котором высказывал мысль, что для астрономических вычислений все дело в том, хорошо или плохо объясняются этими гипотезами видимые движения,

происходящие на небесном своде. Астрономические гипотезы не связаны с верой и не являются ее выражением. Поэтому Осиандр советовал Копернику «что-нибудь прибавить» в его книге. Осиандр знал о гелиоцентрической гипотезе Коперника, и твердая уверенность великого астронома в ее правильности ему не нравилась. В гелиоцентрической системе мира он хотел видеть только математическую фикцию, с помощью которой можно удобно исследовать движения планет.

Одновременно с письмом к Копернику Осиандр написал и Ретику; обращаясь к нему как к протестанту и более молодому по годам человеку, он говорил более настойчиво:

«Аристотелики и богословы легко успокоятся, если им будет сказано, что возможны различные гипотезы для объяснения данного движения и что известные гипотезы предлагаются не потому, что они неизбежны, а потому, что с помощью их вычисления явлений и движений совершаются удобнее всего. Вполне возможно изобрести еще другие гипотезы. Если кто-либо придумает какой-либо целесообразный план для объяснения данного явления, другой может придумать еще более целесообразный; каждый волен это делать, и он еще заслужит благодарность за свое изобретение. Подобные замечания, направив противников от строгих порицаний к спокойному размышлению, сделают их более мягкими и снисходительными, а затем, после того как они напрасно будут стараться найти лучшее, они легко примут новое и привяжутся к нему».

Коперник не был убежден хитроумной дипломатией Осиандра; Ретик тоже остался верен своему учителю, но по отъезде своем из Нюренберга все-таки доверил надзор за печатанием книги Коперника тому же Осиандру. Последний исполнил возложенную на него обязанность, но, не испросив разрешения ни у Коперника, ни у Ретика, поместил в начале книги свое собственное предисловие, причем своей подписи под ним не поставил.

С этим анонимным предисловием, заслужившим печальную известность в истории астрономии, бессмертное творение Коперника, наконец, увидело свет в 1543 году.

Последние годы жизни Коперника были годами одиночества и скорби. Он попрежнему бывал на заседаниях капитула, правда, лишь тогда, когда его туда требовали. Он жил одиноко. Близких друзей во Фрауенбурге у него не осталось, сверстники его почти все умерли. Подробных сведений об его жизни после отъезда Ретика у нас вообще не имеется, и мы, в сущности, мало знаем даже об его последней болезни и смерти. Кое-что узнаем мы, впрочем, из сохранившихся писем преданнейшего друга

Коперника, епископа Гизе.

Первое из интересующих нас писем Гизе относится к 8 декабря 1542 года. Это письмо к канонику Георгу Доннеру, который, как можно думать, являлся самым близким из всех друзей Коперника, в течение двух последних лет живших во Фрауенбурге. Из этого письма видно, что в начале зимы 1542 года Коперник тяжело заболел. Обеспокоенный Гизе, узнав об этом, спешит письменно попросить каноника Доннера принять участие в их общем тяжело больном друге. «Так как Коперник, — пишет Гизе, — когда был здоров, любил уединение, то теперь о нем, тяжело больном, конечно, должны позаботиться только немногие его друзья, в то время как мы все — его должники благодаря ясности его ума и учености». Все письмо Гизе проникнуто любовью к Копернику. Он просит Доннера взять на себя заботы «о человеке, которого ты всегда вместе со мной любил».

К сожалению, нам совершенно неизвестно, в какой степени оказалось возможным Доннеру облегчить последние тяжелые дни жизни престарелого астронома; мы можем только с уверенностью утверждать, что о Копернике во время его последней болезни заботился один «врачебный советник». Это был фрауенбургский викарий Фабиан Эммерлих; ему завещал Коперник свою любимую медицинскую книгу Валеска Тарентского.

Но кто же еще из членов капитула принимал участие в заботах о тяжело больном собрате, кроме Доннера и Эммерлиха? Нам об этом ничего неизвестно. Никаких заслуживающих доверия письменных документов об этой эпохе во Фрауенбурге уже в прошлом столетии не осталось.

Гассенди, первый биограф Коперника, говоря о последних днях астронома, пишет: «Время его последней болезни почти совпадает с появлением из типографского станка бессмертного его творения. До сего времени обладавший удовлетворительным здоровьем, Коперник начал страдать кровотечением, за которым последовал паралич правого бока. С этого времени его умственные способности и память стали ослабевать.

За несколько часов до смерти принесли ему экземпляр только-что отпечатанного его сочинения… Он взял книгу в руки и смотрел на нее, но мысли его уже были далеко». Этот рассказ Гассенди перешел текстуально во все последующие биографии Коперника.

Великий астроном был словно и в самом деле в опале: молодые каноники и прелаты его чуждались и не вели с ним знакомства. Немудрено, что в последние дни его жизни он остался почти одиноким. Несколько раз повторялось у него кровотечение, были и другие болезненные явления. Положение

больного было признано безнадежным, и Дантиск писал известному ученому Гемме Фризиусу, что кончина Коперника ожидается в начале 1543 года.

Однако, болезнь затянулась еще на несколько недель, и Коперник скончался, потеряв за несколько дней до своей смерти сознание, лишь 24 мая 1543 года.

Космологические учения предшественников Коперника

Излагая жизнь Николая Коперника, мы не могли не касаться некоторых вопросов астрономического характера. Это, вероятно, не причинило читателям больших затруднений, так как основные идеи Коперника стали в наше время азбучными истинами. Однако, чтобы оценить все историческое значение работ Коперника, мы должны войти в более подробное их рассмотрение, а для этого, мы в свою очередь должны познакомить читателя с тем состоянием знаний о вселенной, которое застал Коперник. Нам нужно показать, что Коперник мог взять у своих предшественников и от чего из их наследства он должен был отказаться.

Мы уже не раз упоминали, что наука «нового времени» начала свое развитие с восстановления и изучения наследства древнегреческой науки. Мы знаем также, что сам Коперник считал древних астрономов своими учителями. Поэтому мы должны начать наше изложение с эпохи, отдаленной от нас на две с лишним тысячи лет.

Древнейшей из известных нам теорий мироздания является система «пифагорейцев», которую предание ведет от полулегендарного Пифагора. Эта система в противовес прежним представлениям о мире выдвигала идею движения Земли. Это обстоятельство было причиной того, что учение Коперника получило в свое время наименование «пифагорейского учения», хотя, как мы сейчас увидим, сходство здесь очень поверхностное.

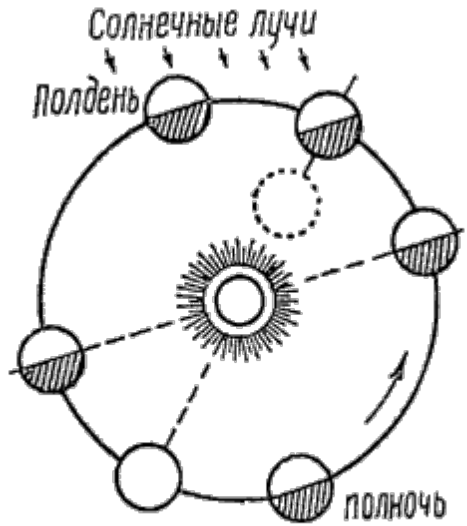
Уже в V веке до нашей эры пифагорейская система получила свое оформление, но нам немного известно об ее деталях. Аристотель (IV в. до н. э.) сообщает о космологии пифагорейцев следующее:

«Относительно положения Земли мнения философов различны между собой. Впрочем, большая часть философов, считающих небо ограниченным, помещает Землю в середине. Напротив, италийские философы, пифагорейцы, полагают, что в середине находится огонь и что Земля обращается вокруг него подобно звезде, через что происходят перемены дня и ночи. Они также принимают другую Землю, противоположную нашей и называемую ими «противоземлей», так как главная цель их состоит не в исследовании явлений, а в приноравливании последних к собственным своим воззрениям и теориям». Аристотель говорит и о том, почему пифагорейцы помещают в

центре мира огонь:

«Важнейшим вещам, по их (пифагорейцев) мнению, подобает и почетнейшее место, а так как огонь важнее Земли, то он и помещен в середине».

Наш рисунок поясняет идею пифагорейцев, согласно которой Земля вращается в направлении с запада на восток вокруг «центрального огня», а вместе с тем и вокруг своей оси. Оба вращения Земля заканчивает в одни сутки. Вот почему никто из людей не видал божественного очага, где пылает «центральный огонь» и где пребывает божество, ибо «центральный огонь» освещает только антиподов, куда с обитаемой части Земли никак нельзя проникнуть. Антихтон, т. е. «противоземля», обращается вокруг «центрального огня» (постоянно между Землей и последним, что и видно хорошо на нашем рисунке) и совершенно закрывает от Земли лучи «центрального огня».



Система мира по Филолаю (пунктирный кружок изображает «противоземлю»)

Роль Солнца была только подсобная: оно только концентрировало и посылало на Землю лучи «центрального огня». Оно прозрачно, подобно стеклу, и совершает в течение года движение по зодиаку, отчего и происходит изменение длины дня и смена времен года.

Уже пифагореец Филолай одарил Землю движением вокруг «центрального огня». Это дало основание считать его предшественником Коперника. Следующий шаг вперед был сделан Хикетом и Экфантом, тоже пифагорейцами. Хикет считал,

что Земля занимает центр мироздания и что «центральный очаг», или «центральный огонь», помещается в центре земного шара. Далее он приписывал Земле *вращательное движение вокруг оси* в течение суток в прямом направлении, т. е. с запада на восток. От существования «противоземли» он, повидимому, совершенно отказался.

Знаменитый римский адвокат, писатель и политический деятель Цицерон следующим образом характеризует космологические воззрения Хикета: «Сиракузянин Хикет, как утверждает Теофраст, полагает, что небо, Солнце, Луна, звезды, вообще все, что над нами, покоится и что ничто в мире не движется, за исключением Земли». Далее Цицерон вполне ясно приписывает Хикету мнение о вращении Земли *только вокруг оси*.

Приблизительно такова же была и доктрина Экфанта. Отрицание существования «противоземли» было все-таки большим шагом вперед по сравнению с доктриной Филолая, всецело основанной на ходячей числовой мистике пифагорейцев. Тот факт, что Экфант и Хикет отчетливо говорили о суточном вращении Земли, заслуживает быть особенно отмеченным, так как Коперник осмелился снова вернуться к этой гениальной и плодотворной идее.

Коснемся теперь вкратце воззрений на строение мира двух выдающихся греческих философов — Платона и Аристотеля (IV и V вв. до н. э.).

В одном из последних своих произведений («Тимей») Платон в очень неясных выражениях приписывает и самой Земле некоторое движение вокруг оси. Но, повторяем, это место «Тимея» весьма темное, и мнения о смысле того, что хотел сказать Платон, сильно расходятся. Согласно преданию Платон будто бы поставил своим ученикам задачу — объяснить движение планет по небу комбинациями равномерных круговых движений, ибо только круговое движение, как «совершенное», считал он «достойным» для небесных тел. Вряд ли это предание имеет под собой основу, но для нас важно то, что в эпоху Возрождения эта странная на наш взгляд мотивировка пользовалась успехом и освещалась именем Платона.

Аристотель был строгим геоцентристом. В своем большом трактате «О небе» Аристотель помещает Землю в центре мироздания и пытается рассуждениями обосновать, что Земля должна совершенно неподвижно покоиться в центре мира. Вместе с тем Землю он считает шаровидной и очень удачно и хорошо доказывает это. Солнце, Луна и планеты, а также и сфера звезд, по мнению Аристотеля, обращаются вокруг Земли. Все гипотезы пифагорейцев о движении Земли или вращении ее вокруг оси

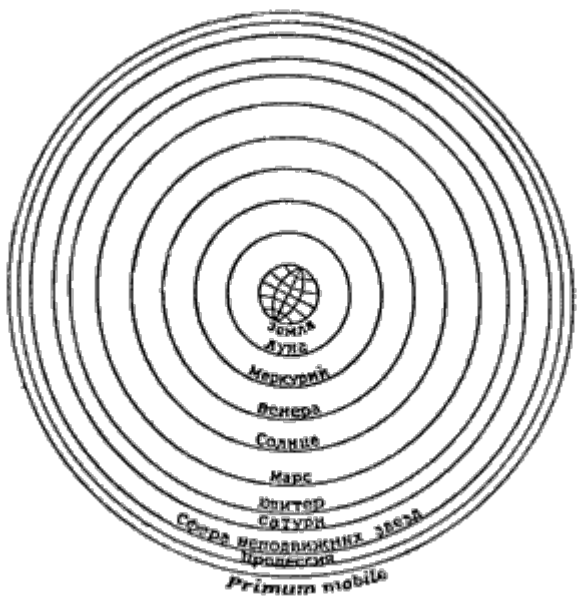
Аристотель отбрасывает как совершенно вздорные и недостоверные.

Аристотель всю вселенную разделял на две принципиально различные по своим свойствам и строению части:

1) область совершенного — небо, где все нетленно, абсолютно чисто и совершенно и где находится «пятая стихия» — нетленный, совершенный и вечный эфир, более субтильная (тонкая) материя, нежели воздух и огонь;

2) область земных элементов, где происходят постоянные изменения и превращения элементов, где все тленно и подвержено разрушению и смерти.

Вообще, небо — область абсолютных, неизменных законов: там все неизменно и вечно. Земля, наоборот, есть область преходящего, изменяемого, — на ней господствуют случай, возникновение и уничтожение. В силу сказанного, на небе, в совершенной области, и все движения совершенны, т. е. все тела небесные движутся по кругам, наиболее «совершенным» кривым; все движения на небе, кроме того, только *равномерные*; неравномерных движений там быть не может.



Геоцентрическая система мира Аристотеля

Мы видим, что Аристотель, подобно Платону, тоже придает исключительное значение «совершенству» во вселенной. Именно потому он вселенную тоже считает имеющей форму шара.

Стихии в космологии Аристотеля располагаются пропорционально их весу (или плотности). В силу этого в центре вселенной сосредоточена самая грубая и тяжелая стихия —

земная, шар земной окружает вода, как более легкий элемент; затем располагается воздушная оболочка (земная атмосфера), а еще выше — оболочка из еще более легкой стихии — огня. Эта оболочка занимает все пространство от Земли до Луны. Над оболочкой из огня простирается оболочка из чистого эфира, из которого состоят, по Аристотелю, все небесные тела. Собственно говоря, Луна, Солнце и планеты не движутся вокруг неподвижной Земли. Обращаются вокруг Земли только те *сферы*, к которым «прикреплены» эти небесные тела.

Эти концентрические сферы (их общий центр, по Аристотелю, совпадает с центром Земли) были введены в астрономию знаменитым математиком Евдоксом (408–355 до н. э.). Он был не только замечательным астрономом, но и выдающимся математиком. Так как Евдокс, несомненно, являлся учеником Платона, то, движимый желанием осуществить идею своего учителя — объяснить сложением круговых движений странные движения планет по небу, он сделал остроумную попытку получить видимые движения планет (а также Солнца и Луны) *сочетанием* равномерных вращательных круговых движений.

Поставленная задача Евдоксом была, в общем, разрешена, и в эпоху Аристотеля его теория концентрических сфер пользовалась большой славой. Аристотель тоже принял ее и в своем большом сочинении «О небе» (в четырех книгах) широко ею воспользовался. Общее число сфер Евдокса Аристотель даже увеличил до 56 (сам Евдокс пользовался только 27 сферами).

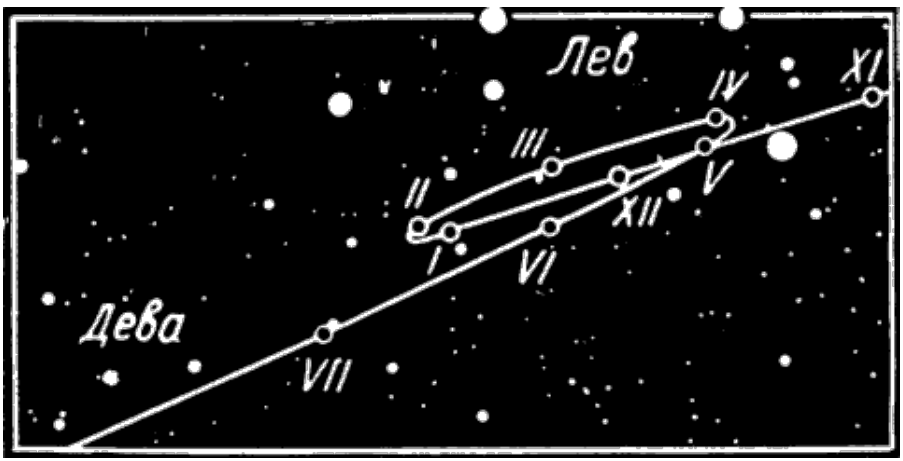
Чтобы вкратце пояснить читателям наиболее простым способом, зачем понадобились эти сложные системы концентрических сфер, напомним прежде всего, как двигаются по небу Солнце, Луна и планеты. Это нам будет необходимо для понимания не только построений Евдокса — Калиппа — Аристотеля, но и гениальной системы мира, выдвинутой Николаем Коперником.

Луна и Солнце перемещаются по небесному своду с запада на восток, по одним и тем же созвездиям (созвездия зодиака): Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Стрелец, Козерог, Водолей, Рыбы. По этим же 12 зодиакальным созвездиям движутся все пять *планет*, видимых простым глазом.

Движения по небу двух *«нижних»* планет — Меркурия и Венеры — представляются менее сложными, нежели движения планет *«верхних»* (Марса, Юпитера и Сатурна). Обе эти «нижние» планеты всегда бывают видимы на небесном своде недалеко от Солнца, т. е. или на западе, *после* захода Солнца (иначе говоря, по вечерам), или утром, но уже на востоке, т. е. до восхода Солнца. При этом и Меркурий, и Венера то постепенно отходят от Солнца,

то приближаются к нему, пока, наконец, не скрываются в его лучах.

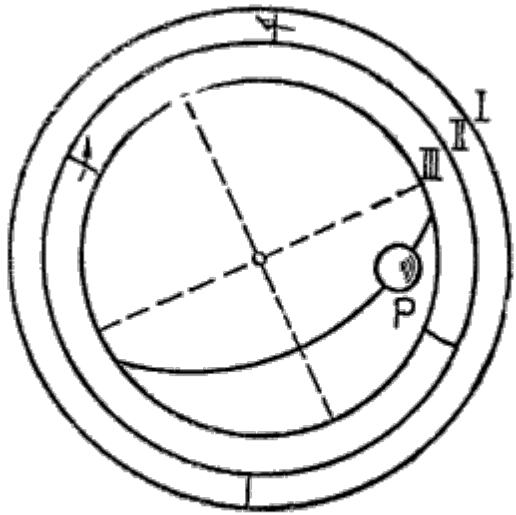
Гораздо более сложным и запутанным представляется движение планет «верхних». Посмотрим на прилагаемый рисунок. На нем изображен видимый путь Марса в 1932–1933 гг. Внимательно рассматривая этот рисунок, мы по цифрам месяцев (римским) замечаем, что сначала, с ноября 1932 года по январь 1933 года, Марс двигался по небесному своду справа налево (с запада на восток), т. е. перемещался по небу *«прямым»* движением, затем, приблизительно с февраля по апрель 1933 года, Марс двигался слева направо. Такое движение верхней планеты — слева направо — принято называть *попятным*, или *обратным*, движением.



Перед тем, как изменить свое прямое движение на обратное, или попятное, каждая верхняя планета как бы совсем перестает двигаться и кажется на фоне данного созвездия некоторое время неподвижной; наступает, как говорят, *стояние* планеты. После того, как попятное движение планеты заканчивается, наступает снова стояние планеты, затем планета начинает двигаться по небу опять прямым движением, и т. д. Значит, при своем, в общем, плавном движении по небу все верхние планеты описывают как бы некоторые «узлы», или «петли».

Чтобы дать теперь читателям понятие о приложении сфер Евдокса к объяснению движений небесных светил (Солнца, Луны и планет), постараемся пояснить при помощи этих сфер движение Луны по небесному своду. Для этого вообразим себе три концентрических сферы (см. рисунок): первую сферу, *«внешнюю»*, совершающую полный оборот вокруг оси мира в течение суток с востока на запад; вторую сферу *«среднюю»*, вращающуюся вокруг

оси, перпендикулярной к плоскости эклиптики, в течение 18 лет 230 дней; наконец, третью сферу — *«внутреннюю»*, которая должна совершать полный оборот в 27 дней вокруг оси, перпендикулярной к плоскости лунной орбиты. Вращение первой сферы «сообщалось» второй, затем третьей. Евдокс не задавался вопросом о причине, приводящей все эти сферы во вращательное движение.



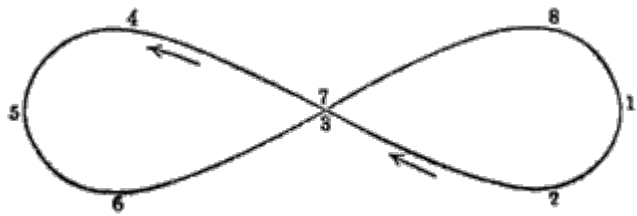
Гомоцентрические, или концентрические, сферы Евдокса; P — луна или планета

Вращательное движение первой сферы должно объяснять *видимое суточное движение* Луны по небесному своду; вращательное движение второй сферы должно объяснять движение узлов лунной орбиты; движение третьей — видимое движение Луны по небесному своду в течение одного лунного месяца, т. е. в течение приблизительно 27 суток. Если Луну поместить, скажем, где-нибудь на экваторе третьей сферы, то в результате действительно получится видимый путь Луны на небе, со всеми его главными «неравенствами». Говоря иначе, путем сочетания трех равномерно совершающихся круговых движений является возможным объяснить неравномерное движение Луны по небу.

В результате сочетания многих *круговых движений*, вводимых Евдоксом, видимый путь планеты на небе должен походить, в общем, на тот, который изображен на другом нашем рисунке. При этом планета описывает в равные времена последовательно дуги 1–2, 2–3, 3–4 и т. д., двигаясь в направлении, указанном стрелкой.

Мы видим, что прямые и обратные движения планет объяснялись при помощи сфер Евдокса. Но Аристотель вводил еще лишние сферы, сферы, «возвращающие назад», чтобы «парализовать» действие системы сфер планеты, более удаленной от Земли, на каждую планету, расположенную ближе к Земле. Это крайне осложняло систему Евдокса; в итоге в космологической системе Аристотеля получалось 55 сфер. Но затем Аристотель ввел некоторое упрощение, и тогда число сфер у него уменьшилось до 47. Для объяснения же вращательных движений всех сфер Аристотель вводит еще 56-ую сферу, которую называет «первым двигателем». Эта самая внешняя сфера, обнимая собой все остальные, приводит во вращение все другие сферы неба. В свою очередь сферу «первого двигателя» приводит в вечное круговращение божество. Божество Аристотеля, таким образом, заменяло собой машину, которая приводит в круговращение многочисленные сферы вселенной.

При всем том влиянии, которым пользовался Аристотель, его мнения не служили для его современников и ближайших их потомков такими непререкаемыми, какими они стали в средние века. Это лучше всего доказывается тем, что не прошло и полвека после смерти Аристотеля, как Аристарх Самосский выступил со своей новой системой мира. Эта система, вопреки Аристотелю, утверждает, что Земля не неподвижна; она движется вокруг Солнца и вокруг своей оси. Теория Аристарха отличалась от построений пифагорейцев не только тем, что она вместо «огня» делала центральным телом Солнце, но и тем, что была основана на наблюдениях и разных математических расчетах. Аристарх даже определил отношение радиуса земной орбиты к радиусу лунной. Правда, полученная им величина этого отношения 19:1 меньше истинной примерно в 20 раз, но ошибка эта имела своим источником плохое качество его угломерных приборов; метод же Аристарха был безупречен.



Видимый путь планеты по Евдоксу

Вот что говорит об Аристархе величайший математик древности Архимед (287–212 гг. до н. э.): «…По представлению некоторых астрономов, мир имеет вид шара, центр которого

совпадает с центром Земли, а радиус равен длине прямой, соединяющей центры Земли и Солнца. Но Аристарх Самосский в своих «Предложениях», отвергая это представление, приходит к заключению, что мир гораздо больших размеров, чем только что указано. Он полагает, что неподвижные звезды и Солнце не меняют своего места в пространстве, что Земля движется по окружности около Солнца, находящегося в центре ее (Земли) пути, что центр шара неподвижных звезд совпадает с центром Солнца, а размер этого шара таков, что окружность, описываемая, по его предположению, Землей, находится к расстоянию неподвижных звезд в таком же отношении, в каком центр шара находится к его поверхности».

Из цитаты из «Псаммита» Архимеда можно усмотреть, что Аристарх приписывает Земле только обращение вокруг Солнца. По свидетельству Плутарха, Аристарх допускал также и суточное обращение Земли вокруг оси. Таким образом, у Аристарха мы имеем настоящую гелиоцентрическую систему мира; его по праву называют «Коперником древности». Сам Коперник, называя ряд греческих авторов, учивших о движении Земли (Филолая, Гераклида Понтского, Экфанта и Хикета), не упоминает Аристарха.

Исследование рукописей Коперника показало в недавнее время, что в первоначальном тексте своей работы Коперник говорил и об Аристархе Самосском, но затем это упоминание было исключено. Возможно, что причиной этого послужило то обстоятельство, что Аристарх слыл безбожником, а Коперник хотел избежать нападок со стороны церкви.

Между Аристархом, творцом научной гелиоцентрической системы мира, и Птолемеем, великим греческим астрономом, надолго утвердившим геоцентрическую систему, лежит огромный промежуток времени — около трехсот лет. За это время греческая астрономия сильно шагнула вперед как в отношении точности и количества сделанных наблюдений, так и в отношении развития математических средств исследования. Мы упомянем только о двух предшественниках Птолемея: Аполлонии (знаменитый математик древности; III в. до н. э.) и Гиппархе (II в. до н. э.).

Аполлоний заменил евдоксову теорию концентрических сфер теорией эпициклов, получившей столь широкое применение у Птолемея.

Для объяснения прямых и попятных движений планет по небу Аполлоний предполагает, что всякая планета *равномерно* движется по окружности некоторого круга (так называемого *эпицикла*), центр которого движется по окружности другого круга (так называемого деферента: circulus deferens, т. е. относящий

круг). Итак, движение планеты, согласно Аполлонию, должно было слагаться *всегда* по меньшей мере из двух равномерных дуговых движений, ибо и движение центра эпицикла по деференту тоже предполагалось вполне равномерным. Однако, для объяснения сложных движений планет по небу необходимо было еще определенным образом выбрать размеры деферента и эпицикла, а также удачно подобрать значения скоростей их движения по деференту и по эпициклу. К теории эпициклов мы еще вернемся.

Гиппарх был первоклассным наблюдателем, но в то же время и превосходным теоретиком, сумевшим применить к различным вопросам астрономии те достижения древнегреческой математики, которые в его эпоху были сделаны. Став на геоцентрическую точку зрения, он вместе с тем принимал, что орбиты Солнца, Луны и планет могут быть только круговыми, т. е. вполне точными кругами.

Во времена Гиппарха было уже хорошо известно, что Солнце совершает свое движение (видимое) по небесной сфере неравномерно. Эту неравномерность движения Солнца Гиппарх сначала старался объяснить при помощи введения эпицикла, следуя идее Аполлония; но затем он принял гипотезу, что Солнце движется по своему круговому пути равномерно, но что Земля не находится в центре этого круга. Подобные круги Гиппарх называл «эксцентриками». Таким образом, Гиппарх все-таки сдвинул Землю с ее почетного места «в центре мира», где помещали ее Евдокс и Аристотель.

Аналогичными приемами Гиппарх изучил также и движение Луны, а затем составил первые таблицы солнечного и лунного движения, по которым достаточно точно (для того времени) можно было определять положения Солнца и Луны на небесном своде.

Гиппарх пытался, при помощи подбора «эксцентриков», объяснить видимое движение планет. Но это сделать ему не удалось, и он отказался от построения теории планет и ограничился только тщательным наблюдением их сложных видимых движений и оставил последующим поколениям астрономов богатый наблюдательный материал, обнимавший многие годы.

Очень занимала Гиппарха проблема определения расстояний Луны и Солнца. Вот сводка данных Гиппарха о расстояниях и размерах последних (в земных радиусах):

Гиппарх / По современным данным
Расстояние Солнца от Земли — 1150 23000

Расстояние Луны от Земли — 59 60
Поперечник Солнца — 5,5 109
Поперечник Луны — 1,3 1,37

Гиппарх, как мы видим, получил достаточно хорошие результаты расстояния и размеров Луны. Но для определения расстояния Солнца от Земли он никаких новых результатов не в состоянии был получить и вынужден был воспользоваться знаменитым в древности числом Аристарха, т. е. принять, что Солнце лишь в 19 раз дальше от Земли, нежели Луна, что, — как мы отметили выше, — совершенно неверно.

Материал наблюдений, сделанных Гиппархом, был использован знаменитым астрономом Клавдием Птолемеем (II в. н. э.), сочинение которого оказало огромное влияние на все дальнейшее развитие астрономии вплоть до эпохи Коперника. Нам приходилось уже упоминать об этом сочинении, которое в оригинале носило название «Большой трактат Астрономии». Мы имеем в виду знаменитое сочинение, известное под латинизированным заглавием «Альмагест» (Almagestum). При переводе на арабский, а затем с арабского на латинский язык название сочинения Птолемея было искажено, отчего и получилось совершенно бессмысленное слово: «Альмагест». Это название так и осталось за трудом Птолемея.

Из богатейшего и интереснейшего материала, содержащегося в «Альмагесте», нас интересует здесь только птолемеева теория мироздания. Птолемей в своем сочинении принимает точку зрения Аристотеля — Гиппарха о полной неподвижности Земли в центре мира или недалеко от последнего. Вокруг абсолютно неподвижной Земли обращаются все прочие «подвижные» небесные тела в таком порядке: Луна, Меркурий, Венера, Солнце, Марс, Юпитер и Сатурн. Все эти семь тел движутся по круговым орбитам, но центр каждой круговой орбиты в свою очередь движется по некоторому другому кругу. Такова система мира Птолемея.

Мы видим, что эта система так же, как и системы Аполлония и Гиппарха, возвращает астрономию «назад», от Аристарха к Аристотелю. Однако, неправильно было бы заключить, что Птолемей настаивает на неподвижности Земли, потому что он не знает или игнорирует учение Аристарха. Напротив, Птолемей весьма обстоятельно разбирает вопрос, покоится ли Земля или движется. Он знает, что видимые движения светил могут быть объяснены, если принять, что Земля движется. Но он отклоняет это объяснение потому, что целый ряд физических соображений, как он полагает, исключает подобное предположение.

Аргументы Птолемея сводятся к следующему: если бы Земля не находилась в центре мира, то мы, — говорит Птолемей, — не всегда могли бы видеть в точности половину небесного свода; далее, из двух звезд, диаметрально друг другу противоположных на небе, мы в таком случае видели бы то обе вместе, то ни одной. Те, — продолжает Птолемей свою аргументацию, — которые допускают, чтобы столь тяжелое тело, как Земля, могло держаться свободно и никуда не упасть, очевидно, забывают, что все падающие тела стремятся двигаться перпендикулярно к поверхности Земли и падать к ее центру, или, что то же, к центру вселенной. Но ведь подобно тому, как свободно падающие тела имеют все без исключения стремление к центру мира, и сама Земля тоже должна была бы иметь подобное же стремление, если бы она была сдвинута из этого центра.

Чтобы оценить силу этих аргументов, мы должны иметь в виду, что, согласно представлениям, господствовавшим в древности и не оставленным и в эпоху Коперника, все «неподвижные» звезды (т. е. все светила, за исключением Солнца, Луны и планет) располагаются на сферической поверхности, так что существует некоторый «центр мира». Вопрос заключался в том, Солнце ли, или Земля помещаются в этом центре.

Но среди аргументов против движения Земли мы находим у Птолемея и такие, которые не связаны необходимо с тем или иным представлением о расположении звезд. Из повседневного опыта мы знаем, что отдельные предметы кажутся то ближе, то дальше друг от друга, по мере того как наблюдатель перемещается и изменяет свое положение по отношению к ним. Это происходит от того, что величина угла, который образуется направлениями, проведенными от глаза к двум каким-нибудь неподвижным объектам, изменяется при изменении положения глаза.

Если Земля обладает поступательным движением, то положение ее, а вместе с тем и положение наблюдателя, изменяется, и потому видимые расстояния между отдельными звездами должны изменяться в зависимости от положения Земли на ее орбите, т. е. в зависимости от времени года. Между тем самые тщательные наблюдения не обнаруживали этого изменения. Отсюда Птолемей делал вывод, что Земля не имеет поступательного движения.

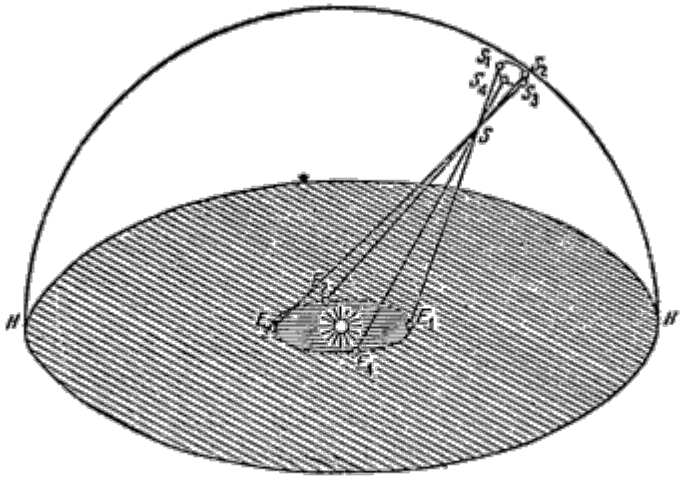
Ошибка Птолемея, как мы теперь знаем, проистекает из того, что расстояния Земли от звезд так огромны по сравнению с диаметром земной орбиты, что смещение Земли по орбите вызывает ничтожнейшие изменения в их видимом расстоянии. Эти изменения не могли быть обнаружены с помощью тех

приборов, которыми пользовались древние астрономы. И в эпоху Коперника техника наблюдений не стояла на необходимой для этого высоте. Лишь около ста лет тому назад (в 1838 году) Бессель впервые обнаружил существование такого «смещения» для одной из ближайших к нам звезд (звезда 61 созвездия Лебедя), а впоследствии эти смещения были найдены и для других звезд. Ниже мы увидим, какими соображениями руководствовался Коперник, когда отводил этот и другие аргументы Птолемея. Здесь же мы отметим, что соображения, которыми Птолемей обосновывал невозможность *поступательного* движения, были еще и в эпоху Коперника очень убедительны.

Что касается вращательного движения Земли, то и против него Птолемей приводит ряд сильных аргументов. Вот, например, один из них. Известно, что при вращательном движении какого-нибудь тела всякий положенный на него предмет отбрасывается наружу (действие центробежной силы). Эта центробежная сила должна была бы при вращении Земли отрывать от Земли и уносить в пространство все предметы, находящиеся на ее поверхности. Этого, однако, не наблюдается.

Мы видим, что Птолемей не принимает во внимание силы земного тяготения, которое перевешивает центробежную силу. Эта ошибка может показаться очень грубой, если не принять во внимание, что механика во времена Птолемея, да и во времена Коперника, находилась в младенческом состоянии, и сколько-нибудь четкого представления об основных законах движения еще не существовало.

То же незнакомство с учением о движении тел проявляется и в других рассуждениях Птолемея; для примера приведем еще одно из них, которое способно, если его не разъяснить с помощью законов механики, показаться неотразимым. Если Земля имеет вращательное движение с запада на восток, то тело, брошенное вверх, при своем обратном падении вниз должно, — говорит Птолемей, — упасть не на прежнее место, а несколько к западу, чего, однако, не наблюдается. Этот аргумент может быть опровергнут только тогда, когда мы обратимся к закону инерции, согласно которому тело, при отсутствии внешних препятствий, должно сохранять имеющуюся у него скорость. Тело, лежавшее на Земле, имело до бросания ту же скорость, что и та точка Земли, где тело находилось. Будучи брошено кверху, оно этой скорости *не теряет* и поэтому от Земли не «отстает»[5].

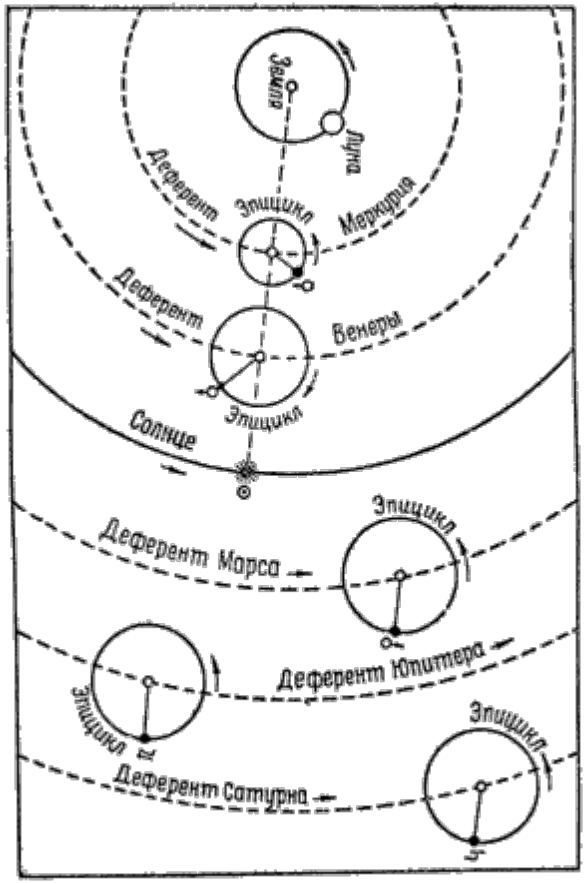


Параллактическое движение звезды, отражающее движение Земли вокруг Солнца; E_1, E_2, E_3, E_4 — орбита Земли, S_1, S_2, S_3, S_4 — орбита звезды, отражающая движение Земли

Читатель видит, что «простая» ошибка, сделанная Птолемеем, требует для исправления знания «простых» законов механики. Но эти «простые» законы отнюдь не столь очевидны, как может показаться человеку, свыкшемуся с ними: открытие их составило целую эпоху в истории науки. Коперник, как мы увидим, уже предвосхищал эти законы, но с полной ясностью они были осознаны и сформулированы гораздо позднее, лишь в XVII веке.

Основываясь на соображениях, подобных выше описанным, Птолемей построил свою теорию движения планет, которая поражает своей грандиозностью. В этой системе, как и в системе Гиппарха, для объяснения всех особенностей движения планет, планеты предполагаются движущимися по кругам (эпициклам), центры которых в свою очередь движутся по кругам (деферентам).

Коснемся теперь птолемеевой теории движения планет. Согласно этой теории Земля находится в некоторой точке, вблизи центра деферента планеты; планета движется равномерно по окружности эпицикла. С помощью вычисления можно выбрать относительные размеры деферента (эксцентрика) и эпицикла, а также времена обращения так, что при наблюдений с Земли планета будет казаться движущейся то в одну, то в противоположную сторону, т. е. то с запада на восток, то с востока на запад, и возможно так хорошо подобрать размеры эпицикла и эксцентрика, что видимое движение какой-нибудь планеты, например Марса, по небу будет представляться хорошо.



Система мира Птолемея с эпициклами и деферентами планетных орбит

Чтобы учесть все особенности движения планет, Птолемею нужно было подбирать различные углы наклонения их деферентов и эпициклов к плоскости орбиты Солнца. Все указанные детали теории вели к очень сложным вычислениям. И все-таки Птолемей их сумел произвести, сумел создать стройную и достаточно хорошо согласовавшуюся с тогдашними наблюдениями теорию. Эта теория прославила имя Клавдия Птолемея и сделалась в течение многих веков единственной, при помощи которой пытались объяснить все особенности, все «неравенства» в движениях пяти известных в то время планет.

Однако, эта теория даже самому Птолемею представлялась весьма сложной. В XIII книге своего «Большого Трактата» Птолемей с полной откровенностью пишет: «Нас не должна устрашать многосложность гипотезы или же трудность вычисления; мы должны единственно заботиться о том, чтобы по

возможности удовлетворительнее объяснять явления природы». Во всяком случае, при разработке только что вкратце изложенной теории эпициклов Птолемей проявил блестящее математическое дарование и большой талант вычислителя.

Птолемей не имел метода для определения расстояний планет от Земли, вследствие чего его система страдала полной неопределенностью в этом отношении. Все древние астрономы и Птолемей вместе с ними предполагали, что планеты, имеющие быстрое видимое движение по небу, расположены ближе к Земле, нежели те, которые движутся по небу медленнее. Поэтому Птолемей и принял *такой* порядок расположения своей системы мира (см. рисунок): Луна, Меркурий, Венера, Солнце, Марс, Юпитер и Сатурн. Имя Птолемея пользовалось огромным авторитетом у арабских астрономов, сделавшихся наследниками древнегреческой науки. Но наблюдения арабских астрономов в их обсерваториях были точнее птолемеевых, и потому очень скоро обнаружились «неувязки» с теорией эпициклов Птолемея. Оказалось при этом, что одного эпицикла было недостаточно; что для сохранения общего плана системы Птолемея по окружности второго круга необходимо было вообразить себе движущимся центр третьего круга, а по окружности третьего круга — еще центр четвертого круга и т. д. На окружности последнего из этих всех эпициклов следовало помещать планету. Это, конечно, страшно осложняло первоначально сравнительно простую теорию Птолемея.

Таким образом, арабские астрономы, возродившие птолемеевскую геоцентрическую астрономию, несмотря на превосходные астрономические наблюдения, которые они делали в своих богато обставленных обсерваториях при помощи более усовершенствованных астрономических инструментов (в Дамаске, Багдаде, Мегребе, Каире, Самарканде), дальше геоцентризма Аристотеля — Птолемея, дальше эпициклов и сфер Евдокса не пошли.

Во время крестовых походов малокультурное западно-европейское рыцарство и духовенство пришло в соприкосновение с образованным, утонченным, но уже упадочным арабским обществом, с его культурными и научными достижениями. Благодаря арабам европейские ученые познакомились впервые с Аристотелем, а затем с Птолемеем. Латинский перевод «Альмагеста» с арабского языка появился, однако, только в XII столетии.

Так как монополию на интеллектуальное образование имело духовенство, то и все науки, в частности и астрономия, стали простыми отраслями богословия. Это верховное,

безапелляционное господство богословия во всех науках, во всех отраслях умственной деятельности было, выражаясь словами Энгельса, «необходимым следствием того, что церковь являлась наивысшим обобщением и санкцией существующего феодального строя» (Энгельс, «Крестьянская война в Германии», Партиздат, 1932, стр. 32–33).

В середине XIII века ученый монах, один из виднейших представителей схоластики, Фома Аквинский, сделал попытку сочетать христианское богословие с естественно-научной системой Аристотеля. Он создал целую систему мировоззрения, которая и до сих пор для всей церковной науки остается неопровержимо авторитетной. Он сумел «примирить» аристотелеву систему мира с христианской религией и «увязать» ее с библейским представлением о вселенной.

Освященная авторитетом Фомы Аквинского (причисленного церковью к лику святых), геоцентрическая система Аристотеля в течение почти целых 300 лет безраздельно господствовала во всей Западной Европе. В неподвижности Земли в центре мира никто не должен был отныне сомневаться, ибо это мнение было освящено церковью и всем ее многовековым авторитетом.

Между тем хозяйственное развитие Европы быстрыми темпами шло вперед. Развитие ремесел, торговли, денежных операций постепенно расшатывало старый феодальный порядок. В богатых европейских городах капитал богатых купцов стал мощной силой. Для торговых операций стали тесны прежние рынки; желание заполучить новые влекло моряков все дальше в просторы неисследованных океанов, что повело к целому ряду великих открытий.

В 1485 году португальская экспедиция под начальством Диего Кано достигла 18 января мыса Кросс (под 21 28' южной широты).

Следующая экспедиция Бартоломея Диаца обогнула в 1486 году южную оконечность Африки. Благодаря открытию компаса мореплаватели могли перейти от осторожного плавания вдоль берегов к далеким плаваниям «поперек океана». Но не меньшие услуги, чем компас, оказала в этом случае и практическая астрономия, предоставившая в пользование мореплавателей новые, удобные для наблюдения таблицы и инструменты. В особенности важно было изобретение так называемого крейцштаба («крестового посоха»). Этот инструмент давал возможность капитанам кораблей определять с некоторой точностью географическую широту. Что же касается географической долготы, то тогдашним мореплавателям приходилось довольствоваться только весьма приблизительным

ее определением. Однако и применение «крейцштаба» позволило отважным мореплавателям той великой эпохи расширить районы своего плавания. Пользуясь этим инструментом и новыми планетными таблицами (Региомонтана), мореплаватели стали предпринимать уже гораздо более смелые и рискованные путешествия, не страшась более необозримых водных пространств. Первый, кто научил португальских моряков употреблять «крейцштаб» для измерений широты в открытом море, был купец и астроном Мартин Бехайм (1459–1506), родом из Нюренберга. Он известен также как человек, сделавший первый земной глобус. В 1492 году Бехайм поднес в дар своему родному городу сделанный из дорогого материала и с большой тщательностью глобус, который он назвал «яблоком Земли». Этот глобус до сих пор сохраняется в Нюренберге.

«Да будет ведомо, — пишет Бехайм на своем глобусе, — что на данной фигуре яблока вымерен весь свет, дабы никто не сомневался, насколько мир прост, что всюду можно проехать на кораблях или пройти, как здесь изображено».

В 1497 году в Португалии снаряжена была экспедиция Васко да Гама, которая осуществила первое морское путешествие в Индию.

С 1497 года по 1507 год португальцы снаряжают целых одиннадцать экспедиций в Индию, развивая за короткий срок громадную энергию; но, — замечает один историк, — с энтузиазмом рвутся на восток и люди, и капиталы. В основе этого энтузиазма лежит, конечно, чисто материальный стимул: колоссальная выгодность индийских предприятий в первое время после открытия Индии. В то время индийская торговля приносила около 80 процентов чистой прибыли в год. Вся Европа принимала участие в этих предприятиях своими капиталами.

В 1492 году Христофор Колумб, пытаясь тоже разрешить проблему открытия морского пути в Индию, пускается в далекое путешествие через Атлантический океан и случайно открывает новый, дотоле неведомый материк — Америку. Почти одновременно с Колумбом действовал итальянец Кабот, который весной 1497 года открыл Лабрадор, а в 1498 году — Ньюфаундленд и обследовал берега Америки до мыса Гаттераса.

Опыт, вынесенный отдельными мореплавателями, принимавшими участие во всех этих многочисленных путешествиях, был колоссален: в новых странах они увидели новые, не известные никому до сих пор, созвездия; собственные, непосредственные наблюдения убеждали их в «выпуклости», т. е. шаровидности, Земли. Капитанам кораблей потребовались новые, точные таблицы, указывающие положение различных светил на

небе в различные моменты времени. Им нужны были новые приборы для астрономических наблюдений и новые методы производства последних.

Все эти обстоятельства совершенно видоизменили задачи и цели астрономии. Последняя не могла отныне уже оставаться прежней мертвой и сухой наукой, извлеченной из древних пергаментов и интересной лишь немногим профессорам. Из сфер надземных, где витали мысли средневековых астрономов и астрологов, астрономия спустилась на Землю и получила очень быстро чисто земные задания: придумать способы для определения широты и долготы корабля на море, — это была насущнейшая задача того времени. Два астронома явились своего рода реформаторами средневековой астрономии. Это были Пурбах и Региомонтан. Оба они обратились к наблюдениям и подняли астрономию эпохи Возрождения на ту высоту, на какой она стояла в древности, во время Гиппарха и Птолемея.

Георг Пурбах (Purbach или Peuerbach, 1423–1461) учился в венском университете у Иоганна из Глундена, бывшего в то время в Вене профессором математики и астрономии. Прослушав полный курс наук в Вене, Пурбах двадцатилетним юношей отправился в Рим. Около 1450 года он вернулся в Вену, где и получил кафедру математики и астрономии.

Пурбах ставил своей главной задачей дать совершенно точное изложение теоретической части «Альмагеста», главным же образом планетной *теории Птолемея* (т. е. теории эпициклов), а затем приложить теоретические принципы «Альмагеста» к составлению более точных таблиц движений Солнца, Луны и планет. Но все имевшиеся у него в распоряжении латинские переводы «Альмагеста» отличались крайне плохим качеством. Ввиду этого Пурбах намеревался изучить «Альмагест» в подлиннике, иначе говоря, проштудировать основательно греческий текст знаменитого сочинения Птолемея.

Как раз в это время, после падения Константинополя в 1543 году, бежавшим из завоеванного турками города греком Виссарионом был привезен греческий текст «Альмагеста». Изучить как следует греческий язык Пурбаху не удалось, но все же он изучил «Альмагест» настолько, что мог составить «Сокращенное изложение астрономии» — сочинение, в котором было дано превосходное, хотя и несколько сокращенное и конспективное изложение содержания сочинения Птолемея.

Пурбах вполне ясно сознавал, что настоятельной задачей астрономии должно являться улучшение существующих планетных таблиц. В самом деле, сравнивая свои наблюдения с так называемыми Альфонсовыми таблицами (таблицы,

составленные в XIII веке арабскими астрономами, приглашенными для этой цели королем Альфонсом X), Пурбах для Марса, например, получал разницу в несколько градусов!

Ранняя смерть не позволила Пурбаху улучшить планетные таблицы, но все же он несколько усовершенствовал и приемы, и точность наблюдений, значительно улучшил тригонометрические таблицы «Альмагеста» и (что является весьма важной особенностью его как профессора) старался всегда излагать систему Птолемея и его теорию эпициклов, следуя в точности тексту знаменитого автора «Альмагеста»: многие неувязки, ошибки и усложнения планетной теории Птолемея он справедливо приписывал невежеству и небрежности переписчиков. Однако, наблюдения самого Пурбаха позволяли уже убедиться в несовершенстве птолемеевых теоретических построений. Даровитый ученик Пурбаха, Иоганн Мюллер из Кенигсберга (небольшого городка в Нижней Франконии), более известен в истории астрономии под латинизированной фамилией Региомонтана (1436–1476). После смерти Пурбаха Региомонтан был назначен его преемником по кафедре математики и астрономии в венском университете и оказался достойным продолжателем своего учителя.

Ранняя смерть помешала Пурбаху основательно изучить греческий язык; преемник его в совершенстве изучил последний и прочел «Альмагест» в подлиннике. С 1461 года Региомонтан находился в Италии, где занимался копированием греческих рукописей, но при этом не оставлял и своих занятий астрономией и астрономических наблюдений. В 1471 году он вернулся в Германию и обосновался в Нюренберге, где сблизился с богатым бюргером, Бернардом Вальтером, который построил для Региомонтана специальную обсерваторию, снабженную прекрасными по тому времени инструментами. Эти инструменты обладали исключительной для того времени точностью. Бернард Вальтер не только создал поистине роскошную обсерваторию для своего ученого друга, но основал и специальную типографию для публикования его сочинений.

Пользуясь своими инструментами, Региомонтан успел к 1475 году сделать множество наблюдений, небывалых по своей точности. В 1475 году Региомонтан покинул свои ученые занятия и наблюдения на нюренбергской обсерватории и по вызову папы Сикста IV прибыл в Рим для работ по реформе календаря. Эта реформа приостановилась со смертью Региомонтана, последовавшей в 1476 году.

В 1474 году в типографии, основанной Бернардом Вальтером в Нюренберге, были напечатаны таблицы, составленные

Регионтаном; он назвал их «Эфемеридами»[6]. Это был сборник, содержащий таблицы долгот[7], Солнца, Луны и планет (с 1474 по 1560 год), а также список лунных и солнечных затмений за период с 1475 по 1530 год. Эти таблицы, прославившие имя Регионтана более других его сочинений, не содержали, однако, таблиц, необходимых для определения широты места.

Начиная с нового издания, выпущенного в 1498 году, «Эфемериды» Регионтана содержали и таблицы для вычисления широт. Эфемеридами Регионтана пользовались, между прочим, Колумб и Америго Веспучи, Бартоломей Диац и Васко да Гама.

Энергичная деятельность Пурбаха и Регионтана весьма облегчила переход от старой системы мира к новой гелиоцентрической системе, созданной гением Николая Коперника.

Некоторые историки полагают даже, что Регионтан сам был сторонником гелиоцентрической картины мира. Но это только предположение. Насколько нам известно, Пурбах и Регионтан не помышляли о ниспровержении веками утвердившейся птолемеевой системы мира; они только старались вполне овладеть приемами Птолемея и дать наблюдателям новые, точные таблицы небесных движений.

Но единичные голоса против основных положений птолемеевой системы уже начинали раздаваться. Например, в середине XIV века Николай Орезм (Nicole Oresme), каноник в Руане (впоследствии епископ), пришел уже к выводу, что Аристотель и Птолемей ошибаются, что Земля, а не «небо» совершает суточное вращение. Свои доказательства Орезм изложил в особом «Трактате о сфере»; в нем он даже старался показать, что предположение о вращении Земли вокруг оси нисколько не противоречит библии.

Орезм умер в 1382 году, и его «Трактат» после его смерти никакого распространения не получил, так что его идея о вращении Земли вокруг оси в течение суток и его «доказательства» этого вращения не сделались известными почти никому из астрономов и математиков последующего времени. Сам Коперник, собиравший все высказывания о движении Земли, ничего не знал о Николае Орезме.

За Николаем Орезмом следует знаменитый Николай Кузанский (1401–1464): философ, теолог и астроном. По его учению, Земля представляет собой светило и, подобно всему в природе, находится в движении. «Земля, — говорит Николай Кузанский, — движется, хотя мы этого не замечаем, ибо мы

воспринимаем движение лишь при сравнении его с чем-нибудь неподвижным». Этот ученый кардинал полагал, что вселенная есть сфера и что центр ее — бог, Землю же он помещал не в центре; по этой причине Земля и должна двигаться, как и все другие светила. Соображения Николая Кузанского покоятся большей частью на общих философских соображениях, а не на наблюдениях и математических выводах.

В своей блестящей характеристике эпохи Возрождения, данной в «Старом введении к «Диалектике природы», Энгельс, говоря о титанах «по силе мысли, страстности и характеру, по многосторонности и учености», упоминает также и о Леонардо да Винчи, которого называет «великим математиком, механиком и инженером».

Но Леонардо отчасти был и астроном, правда, дилетантом, но дилетантом гениальным, высказавшим ряд удивительных мыслей относительно Луны, Солнца и звезд. Например, в его манускриптах среди различных обрывков фраз и рассуждений, записанных его зеркально отображенными письменами, имеется такой вопрос:

«Луна, тяжелая и плотная, на чем она держится, эта Луна?» От записи этой, — говорит проф. Н. И. Идельсон, — «веет значительным научным предчувствием… Леонардо, человек почти современного мышления, подходит к природе с иными мыслями: что удерживает Луну в глубинах пространства?» Более двухсот лет пройдет от постановки этого вопроса Леонардо до разрешения его Ньютоном. Но Леонардо именно человек «почти современного мышления»; в его записях мы найдем не одну мысль, под которой могли бы подписаться и ученые нашего времени!

У Леонардо мы, действительно, найдем совершенно правильное объяснение пепельного света Луны и утверждение, что Земля — «звезда, подобная Луне», и замечательные записи о Солнце. Есть у Леонардо и такая запись: «Земля не в центре солнечного круга и не в центре мира, а в центре стихий своих, ей близких и с ней соединенных, и кто стал бы на Луне, тому наша Земля со стихией воды казалась бы играющей ту же роль, что Солнце по отношению к нам». В этой записи опять «значительное научное предчувствие» — о том, что Земля не покоится в центре мира, как полагали Аристотель, Птолемей и современники Леонардо. Значит, и Леонардо уже «сдвигал» Землю с ее неподвижного положения в центре мира.

Мы должны упомянуть еще о двух астрономах, современниках Коперника. Один из них — это Целио Кальканьини, уроженец итальянского города Феррары (1479–

1541); он служил сначала в армии императора, затем папы Юлия II, потом, бросив военную службу, сделался чиновником папской курии и профессором феррарского университета.

В 1518 году он жил в Кракове, где в это время у Коперника были ученые друзья, знавшие уже об его учении. Таким образом, Кальканьини мог ознакомиться с предложениями Коперника и их обоснованием. Как бы то ни было, Кальканьини, вероятно, около этого времени написал небольшую брошюру на латинском языке под названием: «Почему небо стоит, а Земля движется, или о непрестанном движении Земли».

В брошюре Кальканьини всего только восемь страниц. Различными аргументами, заимствованными главным образом у древних авторов (Аристотеля и Платона) Кальканьини пытается, как некогда Николай Орезм, убедить читателей, что Земля должна вращаться вокруг оси, совершая полный оборот за одни сутки. Он указывает также, что, подобно тому, как цветы и листья поворачиваются все к Солнцу, так и Земля должна постоянно стараться обращать различные части своей поверхности к лучезарному светилу дня. Но Земля только вращается; она, по Кальканьини, все-таки покоится при этом в самом центре мироздания. Таким образом, Кальканьини остается отчасти на старой птолемеевой точке зрения, ибо движения Земли вокруг Солнца он не допускает.

Хотя сочинение Кальканьини не было напечатано вплоть до 1544 года, в Италии о нем знали и раньше. Быть может, автор, по тогдашнему обычаю, сам разослал рукописные экземпляры своей небольшой статьи различным итальянским ученым и своим друзьям. По крайней мере Франческо Мавролико, известный в свое время астроном и математик (1494–1575), в своей «Космографии», напечатанной в Венеции в 1543 году, т. е. в год смерти Николая Коперника, принимает мнение Кальканьини о вращении Земли вокруг оси и даже защищает его. При этом следует отметить, что предисловие к книге Мавролико помечено февралем 1540 года. Следовательно, уже до 1540 года Мавролико успел ознакомиться с брошюрой Кальканьини. Впрочем, в остальном книга Мавролико написана в старом духе. Мавролико был впоследствии противником коперникова учения о движении Земли, хотя и допускал вращение Земли вокруг оси.

В 1515 году в Венеции вышло первое печатное латинское издание «Альмагеста» Птолемея; в 1528 году оно было снова издано в Париже и затем, в 1551 году — в Базеле. Наконец, в том же Базеле в 1538 году был напечатан и греческий текст «Альмагеста».

Эта тяга к «Альмагесту», к подлиннику, где излагалась теория

эпициклов, весьма поучительна. Мы видели, что, несмотря на наличие взглядов, колебавших учение Птолемея, это последнее оставалось еще непревзойденным. Надо было сначала поднять астрономию на ту высоту, на которой стояла она во времена Гиппарха и Птолемея. Это и было сделано Пурбахом и Регномонтаном. Но и их астрономические труды все-таки не выходили за пределы достижений «Альмагеста». Творение Птолемея было попрежнему краеугольным камнем для всех астрономических работ и наблюдений: улучшались только постепенно инструменты — их, несомненно, изготовляли лучше, чем во времена великих греческих астрономов древности, — а также и самые методы наблюдений.

Другой из современников Коперника, о котором мы должны еще упомянуть, — это Джироламо Фракасторо.

Фракасторо родился в 1483 году в Вероне. Учился он в Падуе, а затем сделался там же профессором логики; это место занимал он по 1508 год.

В 1508 году Фракасторо вернулся в Верону и жил там до своей смерти в 1553 году. Как мы знаем, осенью 1501 года Фракасторо познакомился с Николаем Коперником.

Главное сочинение Фракасторо «Гомоцентрики» было напечатано в Венеции в 1538 году. В Падуе Фракасторо близко сошелся с тремя братьями делла Торре, один из которых занимался анатомией вместе с Леонардо да Винчи, а другой посвятил себя специально занятиям астрономией. Этого последнего звали Джиованни Баттиста. Джиованни делла Торре начертал себе целый план преобразования теории планет, пользуясь исключительно сферами Евдокса, без всяких эпициклов и эксцентриков. Однако, он умер молодым, не успев довести до конца предпринятого им большого труда. Окончание своей работы и все свои идеи относительно новой астрономической теории движения планет он завещал своему другу Фракасторо, который с своем труде «Гомоцентрики» в точности следовал методам Джиованни делла Торре. Сочинение Фракасторо имеет «посвящение» (предисловие) папе Павлу III. Напомним, что и великое творение Николая Коперника «Об обращениях небесных кругов», вышедшее в свет в 1543 году, тоже имело такое же «посвящение». Сочинение Фракасторо написано темно и читать его трудно. Громоздкий мировой механизм, описываемый автором, куда сложнее элегантной теории эпициклов Птолемея: всего Фракасторо вводит 79 сфер. Значит, он чрезвычайно усложнил старую систему Евдокса — Аристотеля. Его сложная система — не шаг вперед, а скорее шаг назад.

Итак, за период в сто с небольшим лет астрономия в Европе,

действительно, возродилась. Пурбах был как бы Гиппархом нового времени, Регномонтан — как бы новым Птолемеем. С другой стороны, Фракасторо может быть назван Евдоксом нового периода развитая астрономии. Но в то время, как Фракасторо пытался возродить сложную теорию Евдокса, неизвестный миру каноник в далеком Фрауенбурге готовил полное обновление астрономии, полное освобождение ее от старых принципов.

Книга Коперника и судьбы его учения

Мы уже знаем о тех обстоятельствах, при которых создавался великий труд Коперника. Мы знакомы также и с основной идеей Коперника. Теперь мы должны познакомиться более подробно с этой замечательной работой.

Книга Коперника была издана in folio и содержала 196 страниц. На заглавном ее листе напечатано следующее:

«Николая Коперника Торнского «Об обращениях небесных кругов», VI книг.

В этом сочинении, еще совсем недавно составленном и изданном, имеешь ты, усердный читатель, сведения о движении звезд как неподвижных, так и блуждающих, выведенные и из старых, и из новых наблюдений, и в особенности из новых, и вместе с тем с присоединением удивительных гипотез. Также найдешь ты в нем удобнейшие таблицы, пользуясь коими, упомянутые движения ты окажешься в состоянии весьма легко вычислить для любого времени.

Итак, усердный читатель, покупай его, читай и наслаждайся.

Нюренберг, у Иог. Петрея MDXL III года».

Самому Копернику в этом рекламном, витиеватом заглавии принадлежали только слова: «Об обращениях небесных кругов, VI книг». Остальное сочинено Осиандром.

Но, как мы уже говорили, этими вставками на заглавном листе книги Осиандр не ограничился: он еще снабдил книгу искажающим дух творения Коперника предисловием. Так как Осиандр не поставил под этим предисловием своей подписи, то его долгое время приписывали самому Копернику. Между тем Тидеман Гизе и другие друзья великого астронома сразу же обратили внимание на это нелепое и не соответствующее духу учения Коперника предисловие. Епископ Тидеман Гизе, не откладывая в долгий ящик, написал об этом Ретику и убедительно просил его обратиться с письменным протестом в сенат города Нюренберга и принять энергичные меры к перепечатке заново первой страницы книги. Но было уже поздно: сочинение появилось в продаже.

Приведем здесь это «знаменитое» предисловие:

«К читателю о гипотезах этого труда.

Не подлежит сомнению, что, по причине распространившихся известий о новых гипотезах этого сочинения, у некоторых ученых возникло сильное неудовольствие на то, что в сочинении этом

Земля представляется движущеюся, Солнце же находящимся неподвижно в центре вселенной, ибо, по их мнению, не следует колебать начала благородных наук, уже издавна покоящиеся на истинных основаниях.

Но если рассмотреть внимательнее, то найдем, что автор этого сочинения не сделал ничего, достойного порицания, ибо задача астронома состоит в том, чтобы при помощи тщательных и искусных наблюдений составить себе понятие о движении небесных тел. После этого он старается исследрвать причины движений, а в случае невозможности найти эти причины, придумывает гипотезы, на основании коих, посредством геометрических теорем, можно было бы вычислять эти движения для будущего, а равно и для прошедшего времени. Обоим этим условиям искусство автора удовлетворяет отлично.

Гипотезы его могут быть и несправедливыми, могут быть даже невероятными; достаточно, если они приводят нас к вычислениям, удовлетворяющим нашим наблюдениям. Кто же настолько опытен в геометрии и оптике, чтобы эпицикл Венеры считать за нечто вероятное или же придавать веру объяснению, согласно которому эта планета иногда более чем на сорок градусов предшествует Солнцу, иногда же за ним следует? Кто же не видит, что, согласно этому предположению, диаметр планеты должен быть в перигее более чем в четыре раза большим, нежели в апогее, видимая же ее поверхность более чем в 16 раз, что, однако, противоречит наблюдениям всех времен?

Встречаются, впрочем, в этом учении еще и другие обстоятельства, не менее противоречащие, о которых нам нет надобности теперь упоминать. Достаточно этого, чтобы видеть, что этой системе (дословно: этому искусству) совершенно чуждо знание причин видимых нами неравномерных движений (планет). И если она подобное придумывает и придумывает довольно многое, то происходит это вовсе не с целью убедить кого-либо, что все это действительно так, но для того только, чтобы дать правильные основания для вычислений. Далее, так как для объяснения одного и того же движения предлагаются различные гипотезы (например, в случае движения Солнца допущение либо эксцентриситета, либо эпицикла), то астроном скорее всего обратится к тому, которое проще для понимания. Философ, может быть, предпочтет более вероятное. Но ни тот, ни другой не в состоянии узнать истину и рассказать о ней, если она не будет им раскрыта божественным откровением. Согласимся поэтому и ниже изложенные новые гипотезы поставить наряду с древними; они не менее вероятны, чем последние. Кроме того, они очень замечательны и легко усваиваются; они ведут за собой длинный

ряд ценных, ученейших следствий. Во всем же, что касается гипотез, да не обращается никто к астрономии, если желает узнать что-либо достоверное; сама она не может этого сделать, и, если кто-либо примет за правду то, что было придумано вследствие иных побуждений, тот, познав это учение, сделается глупее, чем прежде. Прощай!»

А вот что писал епископ Гизе 26 июля 1543 года Ретику по поводу предисловия Осиандра: «При возвращении моем… я нашел два присланные тобой мне экземпляра сочинения нашего Коперника, о смерти которого я узнал лишь в Пруссии. Печаль моя о потере брата и великого человека, быть может, могла бы уменьшиться при чтении сочинения, которое изображает мне его как бы живым, если бы я в самом начале не усмотрел тотчас же измены или, как ты справедливо называешь, безбожия Петрея, возбудившего во мне столь же великое негодование, сколь велика моя печаль. Кто же не придет в ярость при виде такого гнусного дела?.. Впрочем, быть может, это должно быть приписываемо не столько типографщику, зависящему от других, сколько зависти человека, который, из соболезнования к учению древних, старается поколебать доверие к новому сочинению…»

Сочинение Коперника было, к счастью, снабжено и авторским предисловием, каким, в сущности, является посвящение папе Павлу III; оно дает полное понятие об убеждениях великого реформатора астрономии, осмелившегося Землю низвести на степень простой планеты.

Мы приводим здесь это предисловие в переводе Я. Вейнберга, лишь кое-где несколько измененном:

«Святейший отец! Думается мне, что некоторые лица, как только узнают, что я в сочинении моем о движениях небесных сфер[8] допускаю различное движение земного шара, без дальнейшего разбора осудят меня и мои воззрения. Я вовсе не столь высокого мнения о своей теории, чтобы не обращать внимания на мнения других. Хотя знаю я, что мысли философа довольно далеки от суждения народного, так как первый обязан во всем доискиваться истины настолько, сколько дано от бога уму человеческому, но тем не менее я полагаю, что должно отрешиться от взгляда, далекого от истины. По этой причине, рассуждая сам с собою о том, насколько нелепым покажется всем знакомым с утвердившимся в продолжение стольких веков мнением о неподвижном положении Земли в центре вселенной, если я, наоборот, стану утверждать, что Земля движется, — я долго колебался, обнародовать ли в печати мои исследования, или же следовать мне примеру пифагорейцев и других, которые, как видно из письма Лизия к Гиппарху, передавали тайны

философии не письменно, а словесно, и то одним лишь родственникам своим и друзьям. Так поступали они, конечно, не из недоброжелательства, как думают некоторые, но с той целью, чтобы прекрасные плоды трудных исследований великих мыслителей не были пренебрегаемы теми, которые или не желают заниматься наукою без корыстных целей, или же, если они примером или увещеваниями других побуждены к занятию философией, тем не менее по недеятельности своей играют между философами такую же роль, как трутни между пчелами.

Взвешивая все это и боясь презрения за новизну и бессмыслие моего воззрения, я уже решился было не обнародовать моего сочинения. Но друзья мои заставили меня прекратить долговременную мою медлительность и нерешительность, в особенности же знаменитый во всех родах наук Николай Капуанский (Шенберг), а также особенно близкий мне и дружественный, столь сведущий в богословии и иных науках Тидеман Гизий, епископ Кульмский. Последний часто увещевал меня и требовал неотступно, чтобы я сочинение, скрываемое мною не только девять, но четырежды девять лет, наконец издал в свет. На этом настаивали и другие знатные и ученые мужи. Мне не следует, говорили они, из одной боязни долее медлить обнародованием моего труда для общей пользы математиков. Чем бессмысленнее в настоящее время покажется многим мое учение о движении Земли, тем более заслужит оно благодарности и удивления, если изданные мои исследования, благодаря ясным своим доводам, рассеют мрак кажущегося противоречия. В этой надежде и уступая этим увещаниям, я предоставил друзьям моим распорядиться о столь долго ожидаемом ими издании моего труда.

Но, быть может, святейшество твое удивится не столько тому, что я осмелился издавать мое сочинение в свет, взяв на себя труд письменного изложения моих мыслей относительно движения Земли, сколько тому (о чем в особенности ожидают от меня пояснения), каким образом осмелился я, вопреки давнему мнению математиков и вопреки, так сказать, здравому смыслу, подумать о движении Земли.

Не скрою от твоего святейшества, что я не чем иным не был приведен к мысли придумать иной способ вычисления движений небесных тел, как только тем обстоятельством, что относительно исследований этих движений математики не согласны между собою. Начать с того, что движения Солнца и Луны столь мало им известны, что они не в состоянии даже доказать и определить продолжительность года. Затем, при определении движений не только этих, но и других пяти блуждающих светил, они не

употребляют ни одних и тех же начал, ни одних и тех же предположений, ни одинаковых доказательств. Действительно, некоторые ученые употребляют круги, другие же эксцентрики и эпициклы, но тем не менее не достигают желаемого. Те, которые придерживаются кругов, хотя и могут доказать происхождение разнообразных движений из совокупности таких кругов, но выводы их не согласны с наблюдениями. Изобретатели эксцентренных кругов хотя и могут на этом основании вычислить большую часть видимых движений, но принуждены бывают допускать многое такое, что кажется противным первоначальным правилам равномерного движения. Даже главного — вида мироздания и известную симметрию между частями его — они не в состоянии вывести на основании этой теории. С ними происходит то же самое, как если бы кто намеревался нарисовать одно целое из рук, ног, головы и других членов тела, совершенно хороших самих по себе, но принадлежащих не одному и тому же телу человеческому и нарисованных не по одному масштабу. Конечно, получилось бы тогда нечто, более похожее на урода, чем на человека. Стало быть, в ходе их доказательств, в так называемой их теории, нечто необходимое опускается или же допускается нечто чуждое, не принадлежащее к делу. Но этого не случилось бы с ними, если бы они всегда следовали истинным началам; ибо, если бы не прибегали к ложным допущениям (гипотезам), то, без сомнения, все выведенное (из теории) оказалось бы справедливым. Если эти мои указания теперь и кажутся темными, то я надеюсь, что в другом месте они сделаются более понятными. Обдумывая долгое время шаткость переданных нам математических догматов касательно взаимного соотношения движений небесных тел, я стал, наконец, досадовать, что философам, обыкновенно стремящимся к распознаванию самых даже ничтожных вещей, до сих пор еще не удалось с достаточной верностью объснить ход мировой машины, созданной лучшим и любящим порядок зодчим. Поэтому я принял на себя труд прочесть доступные мне сочинения всех философов с целью убедиться, допускает ли кто-либо из них иной род движения, чем тот, который преподается в наших школах. И вот нашел я сперва у Цицерона, что Ницетас допускает движение Земли, а из одного места Плутарха усмотрел, что и иные были того же мнения. Вот подлинные слова Плутарха (приводится греческий текст): «Обыкновенно принято, что Земля находится в покое; но пифагореец Филолай допускает, что Земля, равно как и Солнце и Луна, движутся вокруг огня по косому кругу. Гераклид Понтский, а равно и пифагореец Экфант, также придают Земле движение, но не поступательное, а вращательное, вследствие

которого она, подобно колесу, по направлению от заката к восходу вращается вокруг своего центра».

Побуждаемый этим, и я в свою очередь начал придумывать движение Земли, и хотя мнение это казалось мне неправдоподобным, я тем не менее полагал, что подобно тому, как и до меня позволялось придумывать произвольные круги для объяснения небесных явлений, мне позволено попытаться, не найду ли я для истолкования этих движений более правдоподобных объяснений, предполагая движение Земли.

Допустив те движения, которые придаются Земле в этом сочинении, я, после долгих и многократных исследований, пришел, наконец, к заключению, что если отнести движения прочих блуждающих светил к кругу, по коему движется Земля, и на этом основании вычислить движения каждого светила, то не только представляемые ими явления будут вытекать как следствия, но что самые светила и их пути, по последовательности или величине своей, и само небо явится в такой между собой связи, что нигде, ни в одной части нельзя чего-либо изменять, не запутывая остальных частей и всего целого. На этом основании в первой книге этого сочинения я излагаю положение всех орбит, а равно и принимаемые мною движения Земли, и, таким образом, книга эта заключает в себе как бы обзор строения мироздания; в прочих же книгах я сравниваю движения других светил и орбиты их с движениями Земли, дабы тем показать, в какой мере движения и явления, представляемые прочими светилами, а равно их орбиты могут быть справедливо допускаемы, если только они отнесены будут к движению Земли.

Не сомневаюсь, что разумные и ученые математики согласятся со мною, если только они возьмут на себя труд (чего в особенности требует эта философская наука) изучить приводимые мною доказательства не поверхностно, а основательно. Но дабы убедить ученых и неученых в том, что я не боюсь критических суждений, я посвящаю мои исследования никому другому, как твоему святейшеству, досточтимому и в обитаемом мною отдаленнейшем углу Земли как по высокому твоему званию, так равно и по любви твоей к математике и прочим наукам, в надежде, что влияние и суждение твое легко защитят меня от укушения интриганов, хотя, по пословице, против укушения интриганов и нет средств. Если бы нашлись пустые болтуны, которые, хотя они и вовсе не сведущи в математических науках, дозволили бы себе осуждать или опровергать мое предприятие, намеренно искажая какое-либо место священного писания, то я не стану обращать на них

внимания, а, напротив, буду пренебрегать подобным неразумным суждением, ибо небезызвестно, что знаменитый Лактанций, не особенно, впрочем, сведущий в математике, довольно ребячески рассуждал о фигуре Земли, насмехаясь над теми, которые считали ее шаровидною[9]. Поэтому люди науки не должны удивляться тому, что мыслящие таким образом станут насмехаться и над нами. Математические предметы пишутся для одних математиков, а последние, если я не совершенно ошибаюсь, будут того мнения, что мои исследования могут приносить пользу церкви, ныне тобой управляемой. Ибо, когда несколько лет тому назад, во время Льва X, рассуждалось на Латеранском соборе об исправлении церковного летосчисления, то задача эта осталась в то время неразрешенною именно по той причине, что тогда еще не были в состоянии точно определять продолжительность года и месяцев, а равно и движение Солнца и Луны. С тех пор, побуждаемый к тому досточтимым епископом Павлом Семпронийским, на которого возложено было это дело, я старался подробнее исследовать вопрос. Что удалось мне сделать в этом отношении, предоставляю судить твоему святейшеству и прочим ученым математикам; и дабы не казалось, что я обещаю тебе более, чем в действительности могу делать, я приступаю теперь к изложению».

Таково «посвящение» самого Коперника «его святейшеству» папе — главе католической церкви. Оно и по содержанию, и по тону резко отличается от анонимного «предисловия» Осиандра. «Посвящение» папе написано уверенным и в то же время откровенным тоном; оно показывает, что Коперник вовсе не считает свое учение только *простой гипотезой*, как желает уверить читателей книги Коперника Осиандр.

Коперник подчеркивает, что он убежден в истинности своей гелиоцентрической системы мира. Как человек, сознающий свою правоту, Коперник пишет сдержанно, но в то же время свободно, с поразительной для того времени независимостью в изложении своих мнений. А ведь пишет он папе, т. е. своему высшему духовному начальству.

Если в предисловии Коперника иные критики и находят следы «дипломатической лести» по адресу папы, то зато там имеется знаменитая сентенция о «пустых болтунах», суждениями которых великий астроном намеревается просто пренебречь. Мы видели, что Коперник долго не решался печатать своей книги. Теперь же он заявляет, что интриганы и пустые болтуны ему не страшны, что перед людьми компетентными и знающими математику (в которую во времена Коперника включалась и астрономия) он готов защищать свои новые революционные идеи.

Что же случилось? Почему Коперник все-таки дал согласие на опубликование своего труда? Почему он теперь осмелился высказать свои взгляды с такой ясностью?

Внимательный анализ «посвящения» не может не убедить всех, кто даст себе труд поближе с ним ознакомиться, что и сам Коперник нисколько не сомневался в антихристианском характере своего гелиоцентрического учения. Он недаром упоминает о Лактанции и о тех «пустых болтунах», кто намеренно будет «искажать» тексты «священного» писания с целью набросить тень на его новое учение. Как человек, искушенный в богословии, Коперник, несомненно, понимал, какое зловредное учение он намеревается предать гласности.

Все это знал Коперник и тем не менее решился, наконец, выступить гласно и открыто. Объясняется это тем, что общая конъюнктура в начале 1542–1543 годов была уже несколько иная, чем раньше. С одной стороны, католическая церковь в лице такого важного сановника, как глава доминиканского ордена кардинал Шенберг, отнеслась к достижениям Коперника чрезвычайно благосклонно; на его исследования о длине года рассчитывала и папская курия. С другой стороны (и это в свою очередь, вероятно, оказало влияние на сановников католической церкви), лютеранская церковь в лице Лютера и Меланхтона заняла резко отрицательную позицию по отношению к учению Коперника. При тех отношениях, которые сложились в начале сороковых годов между католицизмом и лютеранством, анафема Лютера служила похвалой для католика, и Коперник мог рассчитывать если не на полное одобрение, то во всяком случае на терпимое отношение папы Павла III.

Поэтому Коперник решил, наконец, «рискнуть», тем более, что силы и здоровье, как он чувствовал, начинали ему изменять. А он вовсе не желал отказаться от дела всей своей жизни — своей новой системы мира. И он отдал, наконец, свое сочинение для напечатания полностью.

Обратимся теперь к краткому анализу великого творения Коперника. Очевидно, следуя примеру Птолемея, Коперник изложил в своем большом трактате всю тогдашнюю сферическую и теоретическую астрономию. Содержание шести книг «Об обращениях» таково.

Первая книга — самая интересная — содержит рассуждения о форме Земли и месте ее в мироздании; к этой книге приложен трактат по тригонометрии, плоской и сферической.

Вторая книга излагает сферическую астрономию; к ней, кроме того, приложен каталог звезд, представляющий, в сущности, исправленный и несколько дополненный каталог,

имеющийся в «Альмагесте» Птолемея.

Третья книга начинается подробным изложением явления прецессии и теории этого явления. Затем излагается кажущееся годичное движение Солнца вокруг Земли и объяснение его движением самой Земли вокруг Солнца.

Четвертая книга посвящена теории Луны и затмениям.

Наконец, *пятая* и *шестая* книги посвящены теории движения планет.

Первая глава *первой* книги излагает общие соображения о форме вселенной и ее тел.

«Вселенная, — говорит Коперник, — имеет форму шарообразную, ибо шар из всех геометрических тел есть наисовершеннейшее, не нуждающееся в опоре; шар заключает наибольший объем, и по этой причине главнейшие тела, каковы Солнце, Луна и звезды, также имеют форму шарообразную. И капли воды и других жидкостей стараются принять форму шара, стремясь ограничивать самих себя. Поэтому не может быть сомнения в том, что шаровидная форма присуща и небесным телам».

Эти рассуждения Коперника построены на умозрительных спекуляциях, которые характерны для философии древних и от которых не освободилось еще возрождавшееся естествознание XVI–XVII веков. Подобные рассуждения мы позднее встретим у Кеплера и других великих ученых его эпохи. Но выводы Коперника оказываются справедливыми по отношению к Солнцу, Луне, планетам и звездам.

Затем автор переходит к изложению доказательств шаровидности Земли. Доказательства Коперника не отличаются от тех, которые теперь приводятся в учебниках географии и астрономии.

Так, например, Коперник указывает, что предмет, невидимый с палубы корабля, становится видимым с его мачты; светильник, повешенный на вершине корабельной мачты, по мере удаления от берегов постепенно как бы снижается к поверхности моря и, наконец, делается окончательно невидимым. Заметим, что подобные доказательства находим мы и у Птолемея в его «Альмагесте».

В главе второй *первой* книги Коперник доказывает, что Земля вместе с водою составляет один шар; он подчеркивает, что новейшие географические открытия (открытие Америки и островов, найденных португальскими и испанскими мореплавателями) доказывают существование антиподов. Вода и суша, — говорит Коперник, — «составляют шар, ибо тень, отбрасываемая Землею во время лунных затмений, — круглая».

Поэтому, — заключает Коперник, — «Земля не есть плоскость, как полагали Эмпедокл и Анаксимен, не имеет формы барабана, как полагал Левкипп, или же форму таза, как думал Гераклит, или же вообще — вогнутой формы, как полагал Демокрит; Земля также не имеет формы цилиндрической, как думал Анаксимандр, не покоится в нижней своей части на бесконечном числе толстых корней, как думал Ксенофан, но есть совершенно круглое тело».

Мы видим, что Коперник весьма решительно отбрасывает при обсуждении формы Земли мнения нескольких выдающихся древних философов и естествоиспытателей и останавливается (после ряда доказательств) на шарообразной форме, принятой, впрочем, Аристотелем и Птолемеем. Он тщательно рассеивает при этом мрак, напущенный христианскими «отцами» и «учителями» церкви в вопросе об антиподах.

После доказательства шаровидности Земли Коперник переходит к рассмотрению движения небесных тел. Мы уже говорили в предыдущей главе, что законы движения тел, на которых базируется современная механика, в эпоху Коперника еще не были открыты. Поэтому нет ничего удивительного, что Коперник принял за исходную точку своих рассуждений основной принцип Птолемея, формулированный им в самом начале его «Альмагеста»: «все, по природе своей переходящее, имеет отличительным признаком движение прямолинейное, все же вечное и непреходящее — движение круговое».

Вот что пишет Коперник: «Все эти движения должны происходить по окружностям, не имеющим ни начала, ни конца. Вся вселенная кажется нам вращающейся с востока на запад, исключая Земли. Движение это есть мерило всякого движения и служит для измерения времени по суткам. Но мы замечаем еще и обратные движения, т. е. с запада на восток Солнца, Луны и пяти планет: Солнце и Луна движутся то скорее, то медленнее. Планеты же кажутся нам то движущимися прямо, то стоящими неподвижно, то движущимися обратно. Но тем не менее нужно допускать, что движения эти совершаются или по кругу, или по различным кругам, потому что неравенство это не могло бы подлежать известным законам, не могло бы совершаться периодически, если бы движение не совершалось по кругам. Не может быть, чтобы простое небесное тело двигалось неравномерно по одной орбите[10]. Последнее может случиться лишь благодаря непостоянству движущей силы или особенным свойствам движущегося тела, или же неоднородности частей его. Но так как разуму нашему противно такое допущение, недостойное совершенства создания, то остается предположить, что равномерное движение только кажется нам

неравномерным, — или по причине разного положения полюсов кругов, по которым вращаются эти тела, или же оттого, что Земля не находится в центре этих кругов, — и потому, вследствие известного оптического закона, более отдаленные части круга земному наблюдателю кажутся меньшими, а потому и пространства, в сущности равные, кажутся нам пройденными в неравные времена».

Приведенные нами соображения Коперника, естественно, приводят его к вопросу, не имеет ли сама Земля кругового движения. «Земля есть шар, — говорит Коперник, — но не следует ли отсюда и движение ее? Какое место занимает Земля в пространстве? Вот что должно уяснить, дабы дать себе отчет об ее движении. Почти все писатели согласны между собою в том, что Земля неподвижна; противное мнение им кажется даже смешным.

Но если всмотреться внимательнее, то вопрос этот вовсе нельзя считать решенным и им отнюдь нельзя пренебрегать».

Далее Коперник доказывает, что движение Земли, не замечаемое нами, может объяснить кажущиеся движения небесных тел:

«Замечаемая нами перемена положения предмета происходит или вследствие его движения, или же вследствие относительного их движения; если движения обоих равны, то перемещение бывает незаметно. Мы наблюдаем небо над Землею: если последняя имеет движение, то небо покажется нам движущимся в обратную сторону. Весь небесный свод имеет движение с востока на запад; если вообразим небесный свод в покое, а дадим Земле движение обратное, т. е. с запада на восток, то получим одни и те же явления. Так как небо есть содержащее, а Земля — содержимое, то не видно причины, почему не приписать лучше движения содержимому, нежели содержащему».

В следующей главе той же первой книги Коперник рассматривает вопрос о бесконечности вселенной. Этот вопрос, как мы сейчас увидим, также связан для Коперника с вопросом о движении Земли. Коперник желает доказать, что небесная сфера имеет бесконечно большие размеры по сравнению с нашей Землей. Это доказывается следующими соображениями: на поверхности Земли повсеместно горизонт делит небесный свод на две равные части. Отсюда можно заключить, — говорит Коперник, — что Земля есть точка по сравнению с небесным сводом и что эта точка может находиться «недалеко» от его «центра»

Обратим внимание на то, что для Птолемея тот факт, что горизонт разделяет небесный свод на равные части, служил одним из средств для доказательства неподвижности Земли.

Коперник, таким образом, опровергает доказательство Птолемея.

Вышеуказанный факт, по его мнению, находит себе полное объяснение в малости самой Земли и ее орбиты по сравнению с вселенной. Замечательно и то, что аргументация Коперника чрезвычайно близка к рассуждениям Аристарха Самосского, защищавшего гелиоцентрическую систему в древности. Читатель, может быть, обратил внимание на то, что даже слова, которыми пользуется Коперник, совпадают со словами Аристарха (сравнение Земли с точкой).

Итак, Коперник считает, что звездная сфера «бесконечна» по сравнению с размерами Земли и ее орбиты.

Это служит для Коперника новым аргументом в пользу движения Земли: «Если справедливо, что небесная сфера бесконечна, то как понимать, что она совершает свой оборот в 24 часа? Не естественнее ли предполагать, что движение это принадлежит Земле и только ей одной? Иначе, если бы она вращалась вместе с небесной сферой, но несколько медленнее, чем последняя (по причине меньшего объема Земли), то мы не замечали бы ни малейшего изменения в положении светил на небесном своде: солнце и звезды относительно наблюдателя казались бы постоянно на одном и том же угловом расстоянии от меридиана. Поэтому естественно предполагать, что Земля обращается вокруг своей оси, а что небесная сфера неподвижна».

Так, подходя к вопросу с различных сторон, Коперник показывает, что в пользу движения Земли свидетельствует целый ряд явлений природы. Но, как мы знаем, Птолемей собрал в своем труде немало фактов, которые, как он полагал, совершенно исключают возможность движения Земли. Чтобы придать своей теории полную убедительность, Коперник должен был систематически разобрать аргументы Птолемея и Аристотеля. Это он и делает в главах седьмой и восьмой первой книги. Эти главы представляют собой, таким образом, наибольший интерес; в них революционное значение труда Коперника находит себе наиболее яркое выражение. Коперник сначала резюмирует точку зрения Аристотеля. Последний в своих физических и механических выводах исходил из такого положения (формулировку его мы берем у Коперника): «Земле и воде, — говорит Аристотель, — как телам более тяжелым, подобает стремиться вниз и занимать срединное место; воздух же и огонь, как тела легчайшие, должны находиться сверху и стремиться от средины вверх». Это положение служит основным и для Птолемея; исходя из него, Птолемей отрицает возможность вращательного движения Земли. Свою полемику с Птолемеем Коперник начинает с изложения доводов Птолемея: «Если бы Земля обращалась около своей

оси, — говорит Птолемей, — то мы бы видели явление, обратное предыдущему (т. е. обратное тому, что устанавливает Аристотель); Земля распалась бы на части, ибо что могло бы противостоять страшной скорости ее вращения? Кроме того, ни одно тело, брошенное вверх, не упало бы на прежнее место по перпендикуляру; облака и все носящееся в воздухе казалось бы нам унесенным с востока к западу».

Мы уже имели случай указать, что этот довод Птолемея в эпоху Коперника, когда закон инерции не был еще известен, обладал очень большой убедительностью. Тем интереснее посмотреть, как отводит этот довод Коперник. В его рассуждениях мы, конечно, не встретим ссылки на закон инерции, но в них мы увидим одно из первых предвосхищений этого закона. Мы отметим ниже соответствующее место у Коперника. Но прежде чем возразить Птолемею по существу, Коперник разбивает доводы Птолемея его же оружием. При этом он опирается на понятия «естественного» и «насильственного» движения, различие которых характерно для физики Аристотеля. Это различие было общепринятым и в схоластической науке. Падение тела на Землю есть, по Аристотелю, движение «естественное», ибо совершается без «внешней» причины. Полет же тела кверху есть движение «насильственное», ибо «само собой» тело кверху двигаться неспособно. От этих понятий не отказался еще и Коперник, но они в его руках не подкрепляют, а, напротив, разбивают учение Птолемея.

«Если мы допустим, — говорит Коперник, — вращение Земли около оси, то мы должны также допустить, что движение это есть не насильственное, а естественное. Все принужденное, насильственное, вызванное посторонними причинами, может разрываться, разложиться; все же естественное сохраняет неизменно свой первоначальный вид. Поэтому опасение Птолемея относительно разрыва Земли и рассеяния ее в пространстве напрасно. Если действительно это может воспоследовать от вращения Земли, то тем более это могло случиться вследствие суточного вращения небесной сферы, скорость которого, по причине громадного расстояния этой сферы от Земли, должна бы быть неизмеримо больше, чем скорость вращения Земли… Неоспоримо, что Земля имеет вид шара: движение подобает этой форме; почему же нам не допустить этого движения, не заботясь о том, чего мы знать не можем?.. Люди, находящиеся на корабле, приписывают его движение внешним предметам; то же самое бывает и с нами: небо кажется нам вращающимся потому, что в действительности вращается Земля». Для вящшей убедительности Коперник цитирует стих

римского поэта Виргилия:

> «Provehimur portu, terraeque urbesque recedunt,
> «Мы удаляемся из гавани, и земли и города отступают назад».

Итак, один из сильнейших доводов Птолемея Коперник отводит с помощью «доказательства от противного». Он сознается, что *объяснить,* почему тяжелые тела не отрываются от Земли, он не может (мы выше указывали, что здесь нужно было бы принять во внимание силу притяжения Земли). Но зачем нам заботиться о том, «чего мы знать не можем», если аргумент, выставленный Птолемеем против движения Земли, с еще большей силой ударяет по его же, птолемеевой, теории. Так Коперник парирует одно из доказательств Птолемея, чтобы теперь перейти к разбору другого, не менее значительного.

«Что же сказать теперь об облаках и о всех телах, носящихся в воздухе, если не то, что они тоже участвуют в движении Земли? Движение это — общее всей атмосфере или, по крайней мере, ближайшей к Земле части ее; эта часть, прикасаясь к суше и воде, следует тому же движению, как и вся Земля, постоянно прикасаясь к ней и не будучи ничем удерживаема».

Далее Коперник ставит естественно возникающий вопрос: участвуют ли во вращении Земли и верхние слои атмосферы? Его ответ на этот вопрос гласит:

«Хотя казалось бы, что и верхние части атмосферы также участвуют в этом движении, подобно тому, как и кометы участвуют в суточном движении Земли, но по причине значительного расстояния от Земли верхняя часть атмосферы может быть принимаема неподвижною». Эти слова требуют некоторых пояснений. Читатели, вероятно, будут недоумевать, почему Коперник сопоставляет высшие слои атмосферы с кометами? Да потому, что, согласно Аристотелю, и сияние Млечного Пути, и кометы — явления атмосферные, происходящие где-то в высших слоях нашей земной атмосферы. Мы видим, как переплетаются элементы истины и заблуждения в рассуждениях Коперника, который далеко еще не свободен от ошибочных взглядов своей эпохи. Тем более грандиозной должна представляться нам совершенная Коперником работа, ибо трудности, стоявшие на ее путях, были гораздо более велики, чем может показаться человеку, воспитанному на современных представлениях, в создании которых Копернику принадлежит почетнейшая роль.

Наконец, Коперник рассматривает самый, пожалуй, сильный

аргумент Птолемея. Птолемей, как мы помним, утверждал, что вращение Земли должно было бы повлечь за собой отклонение брошенных кверху тел, т. е. что тело, брошенное кверху, упало бы к западу от того места, из которого оно брошено.

Коперник возражает на это следующим образом:

«Что же касается тел, падающих и подымающихся вверх, то их движение, как мы предполагаем, должно быть (что следует из сравнения с мировыми движениями) двойным и, вообще говоря, составным — из прямолинейного и кругового движения. Так как они благодаря своей тяжести падают вниз, то, составляя как бы часть Земли, они, без сомнения, сохраняют ту же природу движения, как и то целое, частями которого они являются».

В этом месте Коперник подходит очень близко к закону инерции, хотя ему и не удается его сформулировать. Действительно, то второе движение (по Копернику — круговое, а на самом деле прямолинейное), которым обладают падающие тела, помимо их отвесного спуска, есть именно движение *по инерции*. Тело, отделившись от Земли, *сохраняет* скорость, которую оно имело на поверхности Земли благодаря движению последней.

Самый факт *сохранения* скорости Коперником явно указывается; он только не усматривает в этом проявления общего закона инерции, а ссылается на то, что брошенное тело «составляет как бы часть Земли». Отсюда и вытекает ошибочное представление, что «второе» движение является круговым, а не прямолинейным. Но если Коперник и прошел мимо закона инерции, то он прошел так близко от него, что в ходе дальнейших исследований этот закон уже не мог быть обойденным.

Следующая, девятая, глава первой книги посвящена обсуждению такого вопроса: одарена ли Земля несколькими движениями? «Раз ничто не препятствует нам, — говорит Коперник, — допускать подвижность Земли, то следует рассмотреть, приличествует ли ей несколько движений и может ли она быть рассматриваема как одно из блуждающих светил (планет)». Вот, наконец, второе кардинальное положение коперникова учения, положение, которое совершенно видоизменяет все прежние взгляды на вселенную. Оно сразу дает, — как выражается Энгельс, — «отставку теологии», так как снижает Землю до степени маленькой, заурядной планеты!

Дальнейшие рассуждения Коперника замечательны и поучительны. Он ведет их следующим образом: «Что Земля не есть центр орбит последних (т. е. планет), доказывают нам видимые неравенства планетных движений и различие расстояний каждой планеты от Земли в разное время. Планеты не

движутся по орбитам, имеющим один и тот же центр. Если же существуют разные центры, то можно сомневаться — совпадает ли центр мира с центром Земли или с центром тяжести ее. Повидимому, тяжесть есть не что иное, как естественное стремление, которым творец вселенной одарил все частицы, а именно — соединяться в одно общее целое, образуя тела шаровидной формы. Вероятно также и то, что Солнце, Луна и прочие планеты одарены таким же свойством, благодаря чему и сохраняют шаровидную свою форму, а тем не менее тела эти совершают же свои обращения по различным орбитам».

Если вдуматься в эти слова Коперника, то нам станет ясно, как близко подошел он к тому, что составляет неотъемлемую славу Ньютона, — к учению о тяготении или притяжении частиц материи. В самом деле, согласно Копернику тяжесть есть всеобщее свойство материи; он ясно говорит о том, что это свойство «простирается» до Луны, Солнца и всех планет; что только благодаря этому свойству тела стремятся принять форму шара и сохранять ее. «Исходя из этой мысли, столь же великой, сколь и совершенно новой, — говорит один из биографов Коперника Снядецкий, — оставалось сделать лишь один шаг, который и доставил бессмертие Ньютону». Но шага этого, добавим мы, Коперник еще не мог сделать, так как в его время динамика еще не сделала и первых своих шагов.

Самая замечательная глава первой книги — десятая, где сформулировано все его великое учение в окончательном виде. Но и в конце девятой книги Коперник уже подготовляет читателей к восприятию его новых гениальных идей. Он говорит: «Если же Земля имеет движение вокруг центра (т. е. вокруг центра мира), то движение это будет похоже на движение, замечаемое нами в других телах. Мы получим, таким образом, годичное вращение, и движение Солнца заменится движением Земли. Если принять Солнце за неподвижное, то восход и заход светил и все остальные явления останутся теми же; прямые и попятные движения планет будут в зависимости от движения Земли, и Солнце будет находиться в центре мира, что мы и усматриваем из гармонии мироздания, если только, как выражаются, рассмотрим это дело обоими глазами» (т. е. вполне серьезно).

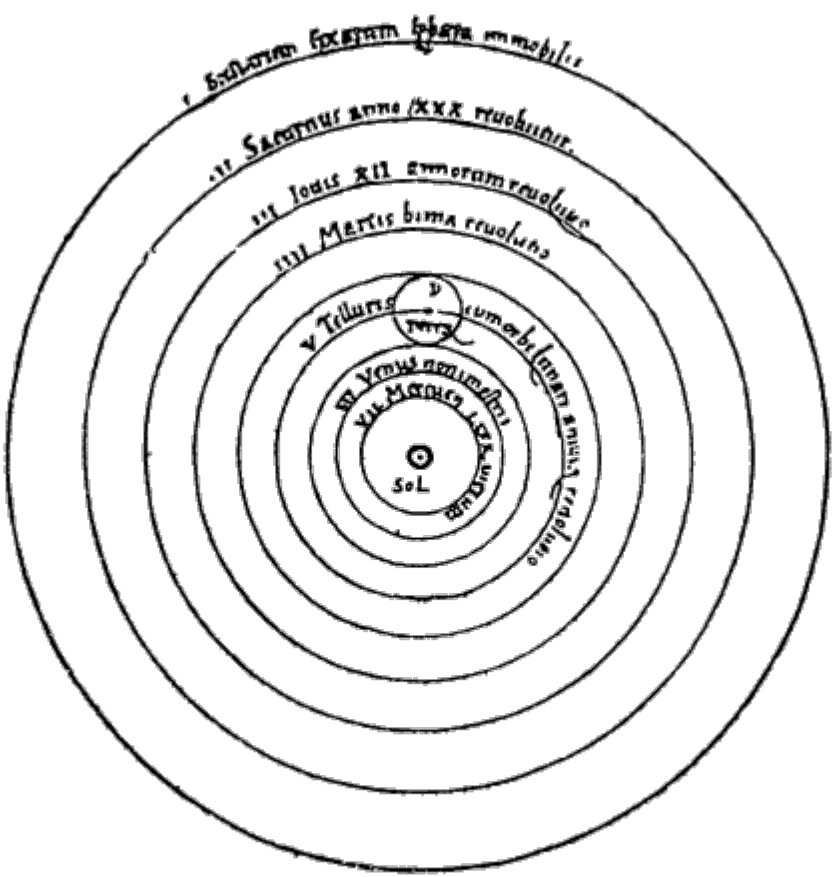
В десятой главе первой книги своего гениального труда, носящей заглавие «Об обращениях небесных кругов», Коперник завершает предшествующие свои рассуждения построением картины строения «вселенной», т. е. солнечной системы. Эту глазу мы помещаем полностью в приложении.

Читатель нашей книги, ознакомившийся с этой главой,

увидит, конечно, как Коперник старается убедить всякого, приступающего к изучению его объемистого трактата, в правильности своей новой системы мира. С этой точки зрения вся десятая глава первой книги его фундаментального труда является своего рода агитационной главой, сравнительно популярно написанной. Автор нарочито цитирует древнегреческих и арабских астрономов. Коперник, несомненно, нарочно мобилизует в десятой главе весь арсенал своей колоссальной эрудиции, чтобы читатели его труда поняли, что его гелиоцентрическая система не есть легкомысленная или только удобная гипотеза, как выставлял ее Осиандр, а является единственной теорией, способной вывести науку из тех затруднений, которых не преодолели великие предшественники Коперника.

В десятой главе первой книги своего труда Коперник сразу смещает Землю с ее центральной мировой позиции; он в центре мира ставит Солнце, а Землю превращает в шаровидное тело, двигающееся вокруг «светоча мира — Солнца». Это нарушение вековых традиций было уже подлинно революционным актом, подлинной революцией в астрономии.

Однако, и последняя, одиннадцатая, глава первой книги «Об обращениях» имела громадное культурно-историческое, а в то далекое от нас время и революционное значение. Она озаглавлена: «Доказательство троякого движения Земли». В ней Коперник очень подробно рассматривает влияние годичного движения на долготу дня и на смену времен года. Свои рассуждения он иллюстрирует двумя чертежами, которые теперь вошли во все школьные учебники физической географии и начальной астрономии.



Система планет по Копернику
(из первого издания «Об обращениях»)

Коперник объясняет смену времен года тем, что земная ось все время движется параллельно самой себе в пространстве, т. е. сохраняет один и тот же наклон в течение всего годичного обращения Земли вокруг Солнца. Это объяснение впервые предложено было Коперником. Этим он оказал громадную услугу не только астрономии, но и физической географии, метеорологии и геофизике.

В той же главе Коперник точно поясняет, какие движения Земли он допускает. Первое из этих движений есть вращательное (вокруг оси); оно совершается, — говорит Коперник, — с запада на восток и служит причиной дня и ночи. Второе движение — годовое; оно, — поясняет Коперник, — принадлежит центру Земли и совершается тоже с запада на восток.

Казалось бы, что этих двух движений уже достаточно для полного объяснения основных астрономических фактов. Однако, Коперник вводит еще третье движение. Как мы видели, для

объяснения времен года Коперник принимает, что земная ось при движении Земли перемещается параллельно самой себе.

Для нас эта неизменность направления земной оси не требует участия никаких новых сил. Для Коперника же, которому законы движения тел были, как мы не раз указывали, неизвестны, это было не так: сама ось в своем «естественном» движении должна была описывать, вращаясь вокруг Солнца, коническую поверхность. Чтобы объяснить сохранение направления земной оси, Коперник и вводил «третье» движение, «компенсирующее» уклонение оси от ее первоначального направления.

Мы не будем, конечно, излагать содержания всего огромного труда Коперника, да это и не нужно, так как читателям стали уже ясны отличия системы Коперника от прежних геоцентрических систем Пифагора, Евдокса, Аристотеля и Птолемея. Но о некоторых результатах, полученных Коперником в его гениальном труде, мы все же скажем, и даже с некоторыми подробностями, имеющими весьма важное значение.

Прежде всего мы напомним читателям, что Коперник сохранил эпициклы старой теории Птолемея и эксцентрики Гиппарха. На рисунке дано изображение плана солнечной системы по Копернику (из первого издания «De Revolutionibus»). Но на этом рисунке, фигурирующем теперь неизменно во всех учебниках и популярных книгах по астрономии, эпициклы не изображены. Распространено заблуждение, что Коперник в своей книге отбросил все эпициклы прежних теорий. Это, однако, неверно: чтобы читатели хорошо себе уяснили указанное обстоятельство, мы даем здесь рисунок, поясняющий движение Земли вокруг Солнца в системе Коперника.

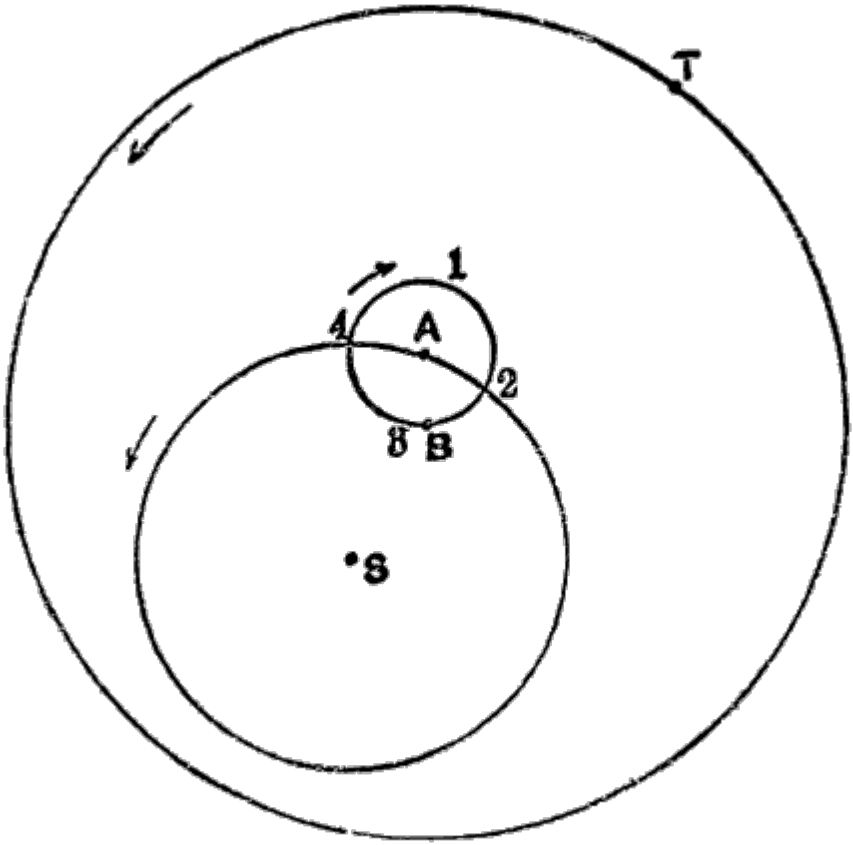


Схема движения Земли вокруг Солнца (по Копернику)

На этом рисунке в точке *S* находится Солнце; вокруг него по кругу с запада на восток обращается точка *A* примерно в 53000 лет, в то время как точка *B* — центр орбиты Земли *T,* обращающейся по кругу с радиусом, равным *BT,* — в свою очередь двигается по кругу *1234* вокруг точки *A*, но в противоположном направлении (как и указано стрелкой), совершая полный оборот в 3434 года. Таким образом, Солнце у Коперника стоит не в центре круговой орбиты Земли, а «сбоку» от этого центра.

Подобные же построения Коперник применяет и для других планет. Они были ему необходимы для того, чтобы объяснить сравнительно небольшие расхождения между данными наблюдении и теми результатами, которые могла дать общая теория Коперника, не осложненная добавочными кругами. Дело в том, что Коперник искал орбиту Земли в виде некоторого круга. На самом же деле, как мы знаем после работ Кеплера, орбиты Земли и других планет являются не круговыми, а

эллиптическими. Правда, эллипсы эти мало отличаются от окружностей, но все же это отличие сказывается на характере видимого движения планет. Вот почему Коперник не мог ограничиться введением для каждой планеты *одного* кругового движения. Можно поставить вопрос, почему он не пошел по тому же пути, по которому, спустя более полувека, пошел Кеплер. На это нужно ответить прежде всего, что и Кеплер не сразу пришел к мысли заменить кривую орбиту эллиптической, а в течение многих лет старался освободиться от «лишних» движений, пользуясь теми же средствами, которыми пользовался и Коперник. Далее нужно принять во внимание, что отказаться от кругового характера движения еще вовсе недостаточно, чтобы притти к заключению, что орбита должна быть именно эллипсом, а не какой-нибудь другой кривой линией. Наконец, даже если бы такая мысль и возникла, то для подтверждения ее нужно было бы располагать таким материалом наблюдений, которого еще не было в эпоху Коперника; не забудем, что Кеплер опирался в своих поисках законов движения планет на превосходные новые наблюдения своего предшественника Тихо Браге.

Мы видим, таким образом, что Коперник был вынужден осложнять свою теорию введением эпициклов. Мы видим вместе с тем, как велика должна была быть уверенность Коперника в правильности его теории, если он не остановился перед тем, чтобы ввести в нее осложняющие моменты, которые, несомненно, свидетельствовали о наличии каких-то дефектов в самой теории.

Однако, как ни усложнялась теория Коперника введением добавочных движений, о которых мы говорили, она была все же значительно проще теории Птолемея. Действительно, теперь отпадали главные птолемеевские эпициклы, которые служили для объяснения основных движений планет. Все эти эпициклы сделались ненужными благодаря введению земной орбиты.

Но более того, приняв эпициклы Птолемея из его системы мира, Коперник использовал их так, как не сумел использовать сам Птолемей. Именно с помощью их он сделал попытку определить соотношение между расстояниями различных планет до Солнца и, следовательно, до Земли. До Коперника имели место только гадания по этому вопросу. Коперник же впервые стал здесь на почву научных методов. Его основная мысль гениально проста: раз смещение планет вызывается движением Земли вокруг Солнца, то различие в размерах этих смещений должно обусловливаться различием в расстояниях планет от Солнца. Отсюда решение вопроса о том, как велики эти расстояния по отношению к диаметру земной орбиты (который является, очевидно, максимальным пределом смещения Земли),

сводится к решению чисто геометрической задачи; исходными данными этой задачи являются при этом именно размеры птолемеевых эпициклов:

Этим поистине гениальным приемом Коперник смог впервые в истории астрономии определить расстояния планет от Солнца; он получил:

Расстояние планеты до Солнца (в радиусах земной орбиты) / Современные значения для сравнения

Меркурий 0,3763 0,3871
Венера 0,7193 0,7233
Земля 1,0000 1,0000
Марс 1,5198 1,5237
Юпитер 5,2192 5,2028
Сатурн 9,1743 9,5389

Расстояние Земли от Солнца Коперник принимает равным 1142 земным радиусам, т. е. делает весьма грубую ошибку: истинная величина этого расстояния равна 23440 радиусам Земли (или 149504000 километрам). Эта ошибка проистекала от недостаточно хороших приемов измерений у Коперника: для определения радиуса земной орбиты нужны более тонкие измерения. Несмотря, однако, на указанный пробел, результаты Коперника поистине замечательны.

Действительно, Птолемей прямо сознается, что вопрос о взаимном расположении планет в своей системе он оставляет открытым, ибо, — говорит Птолемей, — «ни одна планета не обнаруживает ощутительного параллакса, по которому единственно только и возможно определить ее удаленность». Эта задача об определении планетных расстояний, перед которой признал свое бессилие Птолемей, была блестяще и гениально разрешена Коперником. Это, пожалуй, являлось наиболее убедительным, хотя и косвенным доводом того, что гелиоцентрическая точка зрения правильна, и в этом громадная заслуга Коперника перед наукой.

Мы изложили в основных чертах содержание книги Коперника, и читатель имел возможность сам судить, насколько велик был тот сдвиг, который произвела книга «Об обращениях небесных кругов». Мы говорили еще раньше, что и на современников книга Коперника произвела большое впечатление. Одни стали горячими сторонниками гелиоцентрической системы, другие — ее заклятыми врагами.

После смерти Коперника борьба между сторонниками старого

и нового мировоззрения стала все более и более разгораться, причем позиции заинтересованных сторон, в частности церквей — католической и лютеранской, с течением времени не оставались неизменными. Проследим же вкратце основные этапы этой борьбы. Еще при жизни Коперника Лютер высказался резко отрицательно по поводу его теории, а в 1549 году на «еретическую» книгу обрушился «учитель Германии» Меланхтон в своем сочинении «Начала физики». Меланхтон объявляет себя ярым сторонником Птолемея и считает вредным и неприличным «столь безумное учение», которое, как он торжественно показывает, явно противоречит всем цитируемым им библейским текстам и, по его мнению, идет в разрез с началами физики. «Глаза, — пишет Меланхтон, — убеждают нас в том, что свод небесный вращается вокруг нас в 24 часа. Но некоторые, вероятно следуя страсти к новизне или желая показать свою гениальность, проповедуют учение о движении Земли. По их мнению, ни Солнце, ни восьмая сфера[11] не движутся; а между тем они же остальным сферам придают движение, а также причисляют Землю к звездам. Эти пустяки, впрочем, выдуманы не недавно, ибо в сочинении Архимеда («Об исчислении песчинок») в предисловии говорится, что Аристарх Самосский придумал парадоксальное учение, будто бы Солнце стоит неподвижно, Земля же обращается вокруг него. Хотя остроумные писатели придумали многое для показания своего гения, но публичное подтверждение бессмысленных теорий неприлично и показывает вредный пример».

И это писалось в учебнике физики для университетов! Далее Меланхтон много говорит о необходимости согласовать философию (т. е. естествознание) со «священным писанием», указывая, что тексты последнего несовместимы с учением о движении Земли (приводятся несколько псалмов), равно как и физика (приводятся аргументы физики Аристотеля — Птолемея).

«Подкрепляемые сими божественными доказательствами, — пишет Меланхтон, — будем придерживаться истины и не дадим отклонять себя от нее морочением тех, которые особенное доказательство своего остроумия видят в том, чтобы вводить в науку заблуждения». На вопрос: «Каково движение мира?» Мелакхтон в своей физике отвечает: «Глаза свидетели, что небо обращается в течение 24 часов».

Против аргументации «учителя Германии», очевидно, бессильны были все остроумие и все доказательства Коперника! Устами Меланхтона, как и устами Лютера, лютеранская церковь предавала анафеме новое учение.

А между тем колоссальное значение нового учения для

астрономии выяснилось в очень скором времени. Уже в 1550 году Ретик, этот первый восторженный и искренний коперниканец, опубликовал календарь, основанный всецело на принципах новой теории; еще более знаменательное событие случилось в 1551 году, когда на средства герцога Альбрехта Прусского были изданы знаменитые «Прусские таблицы», вычисленные другом Ретика, Эразмом Рейнгольдом, на основе новой гелиоцентрической теории. Автор объявлял в предисловии, что с помощью его таблиц можно вычислить места всех небесных тел даже за 3000 лет назад и что вычисленные положения будут хорошо согласовываться со всеми наблюдениями, которые за эти 3000 лет были произведены. Действительно, эти «Прусские таблицы» оказались куда лучше и точнее Альфонсовых.

Таким образом, труд Коперника знаменует собой новую эпоху в истории астрономии. Не меньшее значение он имел и для развития механики, ибо теперь, когда правильная картина движения светил стала известной, на очередь был поставлен вопрос о законах, управляющих этим движением и механическим движением вообще. Мы уже отмечали, что сам Коперник если и не разрешил задачу создания законов движения, то наметил основные вопросы, подлежащие разрешению. Но все это отнюдь не исчерпывает значения работы Коперника. Наиболее важным ее следствием был тот сдвиг, который она производила в мировоззрении людей.

Широчайшее историческое значение учения Коперника прекрасно раскрыл Энгельс в «Диалектике природы»:

«Чем в религиозной области было сожжение Лютером папской буллы, тем в естествознании было великое творение Коперника, в котором он, хотя и робко, после тридцатишестилетних колебаний и, так сказать, на смертном одре бросил церковному суеверию вызов. С этого времени исследование природы освобождается по существу от религии, хотя окончательное выяснение всех подробностей затянулось до настоящего времени».

Этот революционный характер учения Коперника, эту его антирелигиозную сущность, как мы видели с самого начала, правильно оценили столпы лютеранства. Была ли она ясна римскому папе и его клиру? Из всего того, что было выше сказано о благосклонном отношении главы католической церкви и ряда высокопоставленных ее лиц, можно было бы сделать заключение, что ревнители католицизма не замечали того, что учение Коперника есть вызов церковному суеверию. Такой вывод был бы, однако, слишком поспешным. Не нужно было обладать ни большим умом, ни большой эрудицией (а среди римских

церковников были люди весьма образованные и неглупые) чтобы обнаружить прямое противоречие между учением о движении Земли и библейскими текстами. Таким образом, мы должны искать других причин того благосклонного отношения, которое до поры до времени церковь проявляла к учению Коперника.

Частично мы уже имели случай коснуться этих причин. Мы видели прежде всего, что церковь была заинтересована в исправлении календаря, так как сама являлась крупным земельным собственником, вела обширную торговлю и смещение календарных дат, с которыми были по традиции связаны хозяйственные операции, вносило много неудобств и снижало доходы церкви. Вычисления, производимые на основе теории Коперника, были ей чрезвычайно «полезны». Мы видели, с другой стороны, что отрицательная позиция лютеранской церкви по отношению к теории Коперника должна была также сыграть некоторую роль и способствовать терпимому отношению католической церкви. Мы могли бы добавить, что такому отношению могло содействовать и положение самого автора теории, каноника капитула, сохранившего верность католицизму, несмотря на то, что владения его были окружены землями примкнувшего к протестантам герцога Альбрехта.

Но все эти соображения не могли бы, конечно, иметь решающего значения, если бы католическая церковь усмотрела в книге Коперника непосредственную угрозу своему государству над умами «верующих». Конечно, папа и кардиналы видели, что учение Коперника подрывает церковное суеверие. Но ведь и сами папы не были «верующими» людьми. Религия была для них отнюдь не предметом веры, а средством эксплоатации и орудием порабощения народа. Утверждение и сохранение церковных суеверий в широких кругах народа — вот что важно было для католической церкви.

Обращалась ли книга Коперника к этим кругам? Нет, она была недоступна не только для крестьянства и пролетариата, но и для рядовых представителей родовой и денежной знати. Латинский язык, на котором она была написана, служил гарантией того, что она не попадет в руки неученого человека, а наука в то время была в значительной мере предметом монополии церкви. Не только по языку, но и по содержанию своему книга Коперника не была книгой для широкого круга читателей. Об этом можно судить, например, по образцу данной нами в приложении десятой главы, которая является наиболее популярной во всем сочинении Коперника. Недаром Коперник в своем посвящении обращает внимание папы на то, что «математические предметы пишутся для одних математиков». Это

не только выражение презрения к «пустым болтунам», но вместе с тем и определенное указание на то, что книга, написанная «для одних математиков», не может принести вреда церкви.

Этими соображениями должна была руководиться и папская курия. Она не предвидела и, пожалуй, не могла предвидеть «только» одного: что учение Коперника вырастет за рамки «ученой» теории, что оно будет популяризироваться устно и письменно на живых языках, что оно станет одним из орудий борьбы против всемогущества папской церкви. Когда это произошло, отношение католической церкви к учению Коперника резко изменилось. Пока же книга Коперника не только не подверглась внесению в список запрещенных книг, но и была беспрепятственно переиздана в 1566 году в Базеле.

Первое время, действительно, идеи Коперника не проникали за пределы узкого круга астрономов. Даже среди наиболее образованных людей того времени не наметилось никаких сдвигов в миропредставлении. Вот, например, отрывок из поэмы «Освобожденный Иерусалим» знаменитого итальянского поэта Торквато Тассо — поэма эта вышла спустя тридцать с лишним лет после появления труда Коперника. Описывая полет ангела, спешащего на помощь франкам, Тассо говорит:

Он золотые крылья распустил
И полетел быстрее, чем мгновенье,
Огонь и свет полетом просквозил
Блаженных душ предвечные селенья.

А дальше через чистый он кристалл
И сферу звезд недвижных пролетал.
Ни видом, ни влиянием не равны
Планеты ниже стройные вертятся,
Что ангелами в ход приведены,
Так что в пути не могут заблуждаться.

(Перев. Р. Брандта).

Не нужно думать, что ангелы, выполняющие функции «живых двигателей» планет, — это только продукт поэтической фантазии. Нет, в схоластических ученых трудах они тоже выполняют этот тяжелый физический труд. Это видно уже, например, из заглавия сочинения некоего Джиованни Фонтана (1395–1455): «Книга о всех естественных вещах, которые содержатся в мире, т. е. о небесных и земных, а также математических и об ангелах — двигателях небес».

Однако, идеи Коперника не могли долго оставаться уделом одних специалистов. Каковы бы ни были субъективные намерения автора, вряд ли имевшего в виду ослабить авторитет церкви, которой он верно служил большую часть своей жизни, объективно учение Коперника, выражаясь словами Энгельса, «давало отставку теологии». Поэтому оно не могло не всколыхнуть умы людей, живших в эпоху ожесточенных классовых боев, ареной которых были государства Европы в XVI и XVII веках. Действительно, не прошло и полустолетия со времени появления труда Коперника, как учение его перешагнуло рамки цеховой науки и стало грозным оружием антицерковной пропаганды.

Тогда резко изменилось и отношение католической церкви к учению фрауенбургского каноника. Первой жертвой ее преследований пал Джордано Бруно.

Джордано Бруно родился в 1548 году; пятнадцатилетним юношей он вступил в доминиканский монашеский орден. Но религиозные догматы скоро стали для него сомнительны. Свои сомнения он не скрывал от окружающих, и святая инквизиция была поставлена в известность о том, что дерзкий монах отрицает такие непреложные истины, как то, что Христос родился от непорочной девы.

Инквизиция не замедлила бы расправиться с Бруно, если бы последний своевременно не бежал из Италии в 1576 году. Шестнадцать лет Бруно скитался по всей Европе, нигде не находя себе длительного и безопасного приюта. За это время им написаны были многие сочинения, в которых Бруно проповедывал с неслыханной смелостью еретические свои мысли.

Среди тех идей, которые он развивал, важное место занимало его учение о мироздании, в основу которого была положена теория Коперника. Но Бруно выступил не только в качестве защитника учения Коперника; он развил его дальше и в этом развитии во многих отношениях предвосхитил идеи современной науки.

Хотя Бруно и не был астрономом-специалистом, хотя он делал и прямые ошибки в астрономии, он все же является гениальным истолкователем и прямо «пророком» коперниканства. В самом деле, он первый пытается возвыситься до созерцания вселенной в ее целом. Коперник, правда, говорил в своем труде «Об обращениях» и о бесконечности вселенной, но его сфера звезд является все-таки какой-то колоссальной «скорлупой», замыкающей вселенную. В центре вселенной у Коперника стоят Солнце.

Таким образом, Коперник все еще находится в плену у антропоцентризма, только вместо Земли особенное,

привилегированное, центральное положение занимает у него Солнце. Он пишет в десятой главе первой книги, что Солнце, «восседая на престоле царском, управляет вращающимся около него семейством светил».

Бруно сделал шаг к преодолению этих остатков антропоцентризма, коренившихся в системе Коперника. Выводы Бруно следующие: «неподвижные» звезды — далекие от нас солнца, совершенно самостоятельные; вокруг них обращаются такие же системы планет, как и вокруг нашего Солнца. Далее Бруно приходит к заключению, что Солнце, как и Земля, вращается вокруг оси так же, как и каждая звезда. Вывод Бруно о вращении Солнца вокруг оси был подтвержден довольно скоро наблюдениями ряда ученых, между прочим, Галилея (в 1613 г.). Что касается вращения звезд, то оно было открыто совсем недавно рядом астрономов — в 1925–1930 годах.

Ни одна из звездных систем, по Бруно, не занимает центра вселенной; да во вселенной и нет ни периферии, ни центра: оба эти термина, согласно Бруно, применимы только к отдельным звездным системам, но не ко вселенной в целом. Бруно заявляет, что вселенная есть бесконечное вместилище бесчисленных миров. Все изложенные выводы Бруно роднят его с нашим временем. Идеи Бруно — это идеи современной астрономии. Они настолько смелы, что современники не могли их должным образом оценить.

Но всем было ясно, что воззрения Бруно расшатывают устои старого мировоззрения, что они подрывают авторитет церкви. Поэтому, хотя Бруно и удавалось найти себе временное убежище от преследований инквизиции при дворах, политика которых не всегда совпадала с политикой папы, но чувствовать себя спокойно он нигде не мог.

В 1592 году он решил отправиться в Венецию, которая в это время находилась в длительном конфликте с папским престолом и которая давала приют многим противникам папизма. Но здесь-то его и захватила инквизиция. Венецианское правительство сделало в этом случае уступку инквизиции и выдало ей Бруно — слишком велики были «преступления» этого грешника. В 1593 году Бруно был перевезен в Рим и семь лет пробыл в тюрьме. Ни увещания, ни пытки не сломили сил Бруно, и он не согласился отречься от своих еретических учений, к которым причислили и учение о множественности миров, ниспровергавшее все церковные учения. Ведь если во вселенной существует не одна Земля, а бесконечное их количество; если эти земли, как учил Бруно, населены разумными существами, — то зачем тогда бог посылал Христа именно на нашу Землю, с которой «сын божий» вознесся снова на небо?

17 февраля 1600 года на «площади цветов» в Риме при стечении народа, в присутствии папы и кардиналов, Джордано Бруно был сожжен на костре.

Теперь для католической церкви должно было стать ясным, что учение Коперника может оказаться источником больших для нее неприятностей. Однако, прошло еще целых пятнадцать лет до того времени, когда это учение было объявлено еретическим. Джордано Бруно вступил в такой резкий конфликт с церковью по всем основным вопросам мировоззрения, учение о множественности миров шло так далеко по сравнению с учением Коперника, что первое время могло казаться, что само учение Коперника «неповинно» в тех выводах, которые сделал из него Бруно. Все же атмосфера сгустилась настолько, что всякая пропаганда учения о движении Земли стала очень опасна в католических областях.

В такой обстановке начал свою деятельность второй великий итальянский продолжатель дела Коперника— Галилей (1564–1642)[12]. Уже будучи убежденным коперниканцем, Галилей был принужден в своих лекциях излагать систему Птолемея. И лишь после того, как он сделал ряд блестящих открытий, подтверждающих учение Коперника, он, приняв ряд предосторожностей, которые, как он полагал, обеспечивают ему безопасность, решился говорить о движении Земли.

С помощью изготовленного им телескопа Галилей обнаружил на небе целый ряд таких явлений, которые свидетельствовали о правильности учения Коперника. Результаты своих наблюдений Галилей изложил в книге, написанной по латыни и выпущенной в 1610 году в небольшом тираже (550 экз.), под заглавием: «Звездный вестник, возвещающий о великих и весьма удивительных зрелищах и предлагающий их вниманию каждого, в особенности же вниманию философов и астрономов, каковые зрелища были наблюдаемы Галилео Галилеем и проч. и проч. с помощью недавно изобретенной им зрительной трубы на лице Луны, в бесчисленных неподвижных звездах, в Млечном Пути, в туманных звездах, в особенности же при наблюдении четырех планет, обращающихся около Юпитера на неравных расстояниях и в различные периоды времени с удивительной скоростью, планет, которые до последнего времени никому известны не были и которые автор совсем недавно первый открыл и решил назвать Медицейскими светилами».

Эта книга создала ее автору громкую известность, но вместе с тем дала понять высоким церковным сановникам, что падуанский профессор является приверженцем коперникова учения.

Вскоре после выхода «Звездного вестника» Галилей открыл

ряд новых фактов, свидетельствовавших о правильности учения Коперника. Оказалось, что Венера имеет фазы, подобные фазам Луны; но смена этих фаз такова, что приписать Венере обращение вокруг Земли совершенно невозможно. Венера должна обращаться вокруг Солнца — вот тот вывод, который с необходимостью вытекал из наблюдений Галилея. Система Птолемея стала отныне совершенно неприемлемой, и вывод, что Солнце является центральным телом и для Земли, сам собой напрашивался. Когда же Галилей установил и факт вращения Солнца (наблюдая изменение положения открытых им солнечных пятен), учение Коперника приобрело еще большую силу убедительности.

Но чем больше доказательств накоплял Галилей в пользу учения Коперника, чем более настойчиво выступал он в его защиту, тем более подозрительным становилось отношение высших церковных властей. Противники Галилея стали прямо указывать на несовместимость его взглядов с библейскими текстами Особенное недовольство вызвало появление в 1613 году книги Галилея «История и доказательства, относящиеся к солнечным пятнам и их свойствам», в которой Галилей, подробно излагая результаты своих наблюдений, снова высказывался в пользу учения о движении Земли. Эта книга была написана уже на итальянском языке и, значит, обращалась не к одним ученым, но и к «широкой публике».

Спустя два года после появления этой работы Галилея, монах ордена кармелитов, Паоло Фоскарини, выпустил небольшую брошюру, специально посвященную вопросу о движении Земли. Работа эта также была написана на итальянском языке, и в ней автор подвергал обсуждению преимущественно вопрос о том, противоречит ли библия учению Коперника. Так же, как и Коперник, Фоскарини отвечал на этот вопрос отрицательно.

Что касается Галилея, то он, сознавая шаткость такого рода попыток, долго пытался уклониться от перенесения вопроса в область богословия, но, спровоцированный своими противниками, также вступил на эту опасную почву.

В письме к своему ученику Кастелли, получившем широкое распространение в рукописных копиях, Галилей не только настаивал на том, что учение Коперника не противоречит библии, он даже старался «доказать», что из библейских текстов, в том числе и из знаменитого рассказа, как Иисус Навин остановил Солнце, учение Коперника вытекает как необходимое следствие. Таким образом, Галилей, в отличие от Бруно, пытался сохранить наилучшие отношения с церковью. Это ему, однако, не удалось. В 1616 году учение Коперника было объявлено еретическим, книга

Фоскарини была запрещена; книга же Коперника была «задержана впредь до ее исправления».

В чем же могло состоять исправление книги Коперника? Из этой книги оказались изъятыми все те места, где говорилось о движении Земли как о физическом факте. Вместо этого были вставлены другие фразы, в которых движение Земли рассматривалось как фиктивное допущение, не отвечающее действительности, но облегчающее математические расчеты. Осиандр оказался победителем!

Лично Галилей не подвергся в 1616 году никаким преследованиям; его преданность церкви не возбудила сомнений, его мировая слава и поддержка влиятельных лиц освободили его от кары, которой подвергся бы на его месте всякий другой. Но, когда в 1632 году Галилей выпустил свои знаменитые «Диалоги о двух системах мира», отношение и к нему лично резко изменилось. В «Диалогах» Галилей старался обойти инквизиционный декрет 1616 года; собеседники, от лица которых ведется рассказ, обсуждают доводы как за, так и против учения Коперника. У читателя не может возникнуть сомнений в том, что правы те собеседники, которые защищают Коперника, но этого не только нигде не говорится, но, напротив, в предисловии Галилей уверяет читателя, что книга написана для того, чтобы доказать всему миру мудрость декрета 1616 года. Это предисловие было составлено автором по предложению духовной цензуры, которая в конце-концов, после ряда хлопот Галилея, дала разрешение на напечатание книги.

Несмотря на это разрешение, Галилей был в 1633 году привлечен к суду за выпуск «Диалогов».

На этот раз Галилея не избавили от кары ни его полная готовность подчиниться всем требованиям инквизиции, ни формальная безупречность его поведения (он выпустил книгу с согласия папского цензора), ни его слова, ни его семидесятилетний возраст. Он купил себе жизнь ценою унизительной процедуры отречения и был приговорен к тюремному заключению без определения срока. Благодаря заступничеству высоких покровителей участь его была потом несколько смягчена: вместо тюрьмы местом его пребывания была назначена загородная вилла Арчетри близ Флоренции. Но ни один человек не мог проникнуть к Галилею без ведома инквизиции, каждый его шаг и каждое слово находились под надзором стражи.

Таким образом, в начале XVII века конфликт между наукой и церковью разгорелся с полной силой. Церковь одержала «победу» над наукой. Но она не была в силах остановить работу научной

мысли. Более того, последующее развитие астрономии дало столько бесспорных доказательств правильности теории Коперника, что католическая церковь не могла оставаться на позициях декрета 1616 года, не рискуя совершенно дискредитировать религию в глазах масс. Тогда она вынуждена была капитулировать; сначала она должна была фактически отказаться от отрицания факта движения Земли; затем пришлось пойти и дальше, и в начале прошлого столетия декрет 1616 года был формально отменен. Лютеранская церковь еще раньше отступила от указаний своего основателя.

Много хитроумия было затрачено богословами всего христианского мира, чтобы «согласовать» учение Коперника с библейским учением. Тем не менее это учение, наравне с учением Дарвина о происхождении видов, наряду с целым рядом других достижений науки, расшатывает до основания устои религии. Когда-то буржуазия в своей борьбе против феодализма не раз пользовалась оружием науки в борьбе с церковными суевериями. Сейчас, в эпоху загнивания капитализма, буржуазия сама бросилась в объятия религии, видя в ней последнее свое духовное прибежище. Знамя науки перешло в руки победоносного пролетариата.

В арсенале воинствующего материализма учение Коперника ныне является мощным оружием борьбы с религией.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Десятая глава первой книги «Об обращениях небесных кругов» Коперника

Никто не сомневается, что небо (сфера) неподвижных звезд — самое отдаленнейшее. Древние философы распределяли планеты по продолжительности их обращения, следуя правилу, что, при равном для всех планет движении, планеты, наиболее отдаленные, должны казаться нам движущимися всего медленнее, как то доказывается в Эвклидовой оптике. Они полагали, что Луна ближе к нам, чем все планеты, так как она совершает обращение в кратчайшее время; что Сатурн должен быть самой дальней планетой, ибо он для своего обращения употребляет наибольшее время. Ниже его они ставили Юпитера и потом Марса. Относительно Венеры и Меркурия мнения разделялись, так как удаление их от Солнца иное, чем остальных планет.

По этой причине некоторые, подобно Платонову «Тимею», полагали, что эти две планеты находятся выше Солнца; другие же, по примеру Птолемея и многих других ученых, полагали их ниже Солнца. Алпетрагий же помещает Венеру выше, а Меркурия ниже Солнца. Те, которые следуют мнению Платона, полагают, что все темные тела, получающие свет свой от Солнца, если они находятся под Солнцем и не слишком от него удалены, должны представляться то наполовину освещенными, то вообще освещенными лишь отчасти (в какой-нибудь фазе); наконец, они должны лишаться и всего своего света, подобно тому, как это мы наблюдаем в новолуние.

Далее, если бы эти планеты находились между Землей и Солнцем, то должны были (смотря по величине своей) задерживать солнечный свет и вследствие этого производить затмения, чего, однако же, мы не замечаем, а из этого следует, что они находятся поверх Солнца[13]. Напротив того, те, которые полагают Венеру и Меркурия ниже Солнца, указывают на незаполненное пространство между Солнцем и Луною. Наибольшее расстояние между Землей и Луною равно 64½ земным диаметрам, наименьшее же расстояние Солнца — 1160; стало-быть, расстояние от Луны до Солнца — 1096 земных диаметров. Дабы такое значительное пространство не оставалось вовсе пустым, они помещают внутри его орбиты Венеры и Меркурия таким образом, что после Луны тотчас следует Меркурий, а далее — Венера, которая в верхней точке своей орбиты как бы принадлежит уже области Солнца; диаметр орбиты Меркурия заключает в себе 177 земных диаметров, диаметр же

орбиты Венеры — 910. Кроме того, они допускают, что обе эти планеты испускают собственный свет или же проникнуты светом солнечным и поэтому светят при всяком положении; впрочем, могущие произойти от них солнечные затмения бывают весьма редки. Венера, а в особенности Меркурий, имеют столь незначительный диаметр, что никогда не могут закрывать собою более одной сотой доли солнечного диска, как то полагает Альбатегний, допускающий диаметр Венеры в десять раз меньшим диаметра Солнца; поэтому эти планеты могут образовать на поверхности Солнца лишь весьма незначительные пятна. Аверроэс, в своих «Комментариях на Альмагест», говорит, что во время соединения с Солнцем упомянутых двух планет им усмотрены были на Солнце черные пятна, и вот причина, почему поместили эти планеты ниже Солнца. Но как мало основательна эта теория, видно из того, что Птолемей наименьшее расстояние до Луны принимал равным 38 земным радиусам, новейшие же и лучшие наблюдения доказали, что расстояние это равно 52 радиусам; а между тем внутри этого пространства нам ничего не встречается, кроме воздуха, и, если угодно, того, что называют огненной стихией[14]. Кроме того, так как Венера удалена от Солнца приблизительно на 45°, поперечник ее орбиты должен в шесть раз превосходить ближайшее расстояние ее от Земли, и, таким образом, остается огромное пустое пространство. Птолемей утверждает, что Солнцу надлежит занимать средину между планетами, удаляющимися от него то на значительное, то на малое расстояния; но неосновательность этого предположения доказывает нам Луна, удаляющаяся от Солнца на весьма различные расстояния. Наконец, как объясняют астрономы, принимающие Венеру и Меркурия ниже Солнца, движения этих планет, не похожие на движение Солнца? Поэтому выходит, что Земля не может служить тем центром, к которому должен быть отнесен порядок орбит; в противном случае порядок должен бы быть иной, и не видно причины, почему Сатурн должен быть принимаем на большем расстоянии, нежели Юпитер.

По всем изложенным здесь причинам достойно внимания мнение Марциана Капеллы, согласно которому Венера и Меркурий обращаются вокруг Солнца, занимающего средину, и вследствие того могут удаляться от него лишь на величину, соответствующую радиусу их орбит; эти планеты не обнимают своими орбитами Землю, подобно другим планетам, но орбиты их обращены к ней своей выпуклостью. А что же это означает, как не то, что Солнце находится в центре этих орбит?

Таким образом, орбита Меркурия заключается внутри орбиты Венеры, более чем вдвое большей ее, и находит достаточное для

себя место. Основываясь на этих рассуждениях, безошибочно можно отнести Сатурна, Юпитера и Марса к тому же центру; остается только дать орбитам их радиусы, достаточные для того, чтобы эти орбиты заключали внутри себя орбиту Земли. Планеты эти во время своего противостояния находятся на ближайшем расстоянии от Земли; во время же соединения они наиболее удалены от Земли[15], а это служит достаточным доказательством тому, что Солнце занимает центр их орбит, подобно тому, как это мы видим относительно Венеры и Меркурия. Но, подчинив эти все тела одному срединному телу, необходимо поместить в пространстве, остающемся между выпуклою орбитою Венеры и вогнутою — Марса, и вокруг этого же центра, сферу или орбиту Земли с ее спутником Луной и со всем, что содержится под Луной, ибо мы никаким образом не можем отделить от Земли Луну, столь близкую к ней и для которой в этом пространстве находится вполне достаточное и удобное место. И потому не постыдимся допустить, что лунная орбита и центр Земли в течение года обращаются вокруг Солнца по большой орбите, в центре которой находится Солнце.

Солнце мы примем неподвижным, и на этом основании все кажущиеся движения могут быть объяснены движением Земли. Радиус этой орбиты, как он ни велик, все же весьма ничтожен сравнительно с расстоянием до неподвижных звезд; с этим можно согласиться тем легче, что это пространство наполнено множеством орбит, что допускают даже те, которые принимают Землю за центр. Нужно взять пример с природы, которая ничего не производит лишнего, ничего бесполезного, а, напротив, из одной причины умеет выводить множество следствий. Все это покажется неудобопонятным и даже невероятным. Но, с божьей помощью, мы докажем это яснее Солнца, по крайней мере, для знакомых с математикой.

Исходя из начала, более других удобоприемлемого, что с увеличением размеров орбит планет увеличивается период обращения[16], мы получим следующий порядок сфер[17], начиная с высшей: первая из сфер, заключающая в себе все прочие, есть сфера неподвижных звезд; она неподвижна, и к ней мы относим все движения и положения звезд. Хотя некоторые допускают движение и этой сферы, но мы докажем, что и это движение выводится из движения Земли[18].

Под этой сферой — сфера Сатурна, совершающего свое обращение в 30 лет; далее следует Юпитер, обращающийся в 12 лет; потом Марс, совершающий обращение свое в 2 года, и далее Земля, обращающаяся в 1 год; Венера обращение свое совершает в 9 месяцев и, наконец, Меркурий — в 80 дней[19]. В средине всех

этих орбит находится Солнце: ибо может ли прекрасный этот светоч быть помещен в столь великолепной храмине в другом, лучшем месте, откуда он мог бы все освещать собою? Поэтому не напрасно называли Солнце душою вселенной, а иные — управляющим мирами; Тримегист называет его «видимым богом», а Электра у Софокла — всевидящим. И, таким образом, Солнце, как бы восседая на престоле царском, управляет вращающимся вокруг него семейством светил. Земля пользуется услугами Луны и, как выражается Аристотель в трактате своем «О животных», Земля имеет постоянные отношения с Луною. А в то же время Земля оплодотворяется Солнцем и носит в себе плод в течение целого года. Этот порядок обусловливает собою удивительную симметрию мироздания и такое гармоническое соотношение между движением и величинами орбит, какого мы другим путем найти не сможем.

Теперь можно объяснить, почему поступательные и попятные движения Юпитера кажутся нам большими, чем таковые же движения Сатурна, и меньшими, чем движения Марса[20]; почему также движения эти более значительны у Венеры, чем у Меркурия, а также почему они чаще наблюдаются нами у Сатурна, нежели у Юпитера, реже у Марса и Венеры, чем у Меркурия. Кроме того, можно объяснить, почему Сатурн, Юпитер и Марс во время своих противостояний находятся ближе к Земле, чем во время соединений. В первом случае Марс бывает величиною с Юпитер, отличаясь от него красным своим цветом, между тем как во втором случае он едва может быть распознаваем среди звезд второй величины.

Все эти изменения обусловливаются движением Земли. Мы не видим подобных явлений в неподвижных звездах по причине громадного их расстояния, для которого годичное перемещение Земли почти незаметно; ибо в оптике доказывается, что все видимое нами должно находиться на известном расстоянии, далее которого зрение не простирается. Что между крайней планетой Сатурном и сферой неподвижных звезд существует громадное пространство, доказывает сверкание[21] последних, и этим отличаются они от планет, а в этом состоит важное различие между движущимися и неподвижными телами. Так велико и божественно творение всемогущего.

ПРИМЕЧАНИЯ

Антиподы. Обитатели противоположного (южного) полушария Земли. Христианские «отцы» и «учители» церкви полагали, что южное полушарие Земли необитаемо.

Антропоцентризм (от древнегреческого «антропос» — человек). Мировоззрение, ставившее человека и, следовательно, его обиталище — Землю — в средоточении всех явлений, происходящих во вселенной.

Апогей. Точка на орбите планеты, самая удаленная от Земли.

Архимед (287–212 до н. э.). Величайший математик древности. Многие произведения этого гениального математика полностью дошли до нас. Упоминаемый в тексте настоящей книги «Псаммит» является небольшим математическим трактатом об определении числа песчинок в пространстве вселенной. Архимед желает рассеять ложное мнение некоторых современников, считавших, что число песчинок на земле бесконечно. Вопреки мнению этих лиц Архимед доказывает, что если бы даже вся вселенная от Солнца до неподвижных звезд была сплошь наполнена песком, то и тогда число песчинок не превосходило бы некоторую определенную величину, которую Архимед и вычисляет. В связи с этим Архимед упоминает о сочинении Аристарха «Предложения», в котором последний излагает свою гелиоцентрическую систему мира.

Аристарх (III век до н. э.). Родом с острова Самоса, принадлежал к числу астрономов александрийской школы. В сочинении «О размерах и расстояниях Солнца и Луны» он первый определил на основании своих, правда, очень грубых наблюдений, во сколько раз Солнце дальше от нас, чем Луна. Совершенно правильным методом, но грубыми угломерными приборами Аристарх нашел, что Солнце только в 19 раз дальше Луны, тогда как в действительности Солнце в 400 раз дальше. В своем сочинении «Предложения», которое до нас не дошло, Аристарх развивал гелиоцентрическую систему мира, аналогичную системе Коперника.

Альмагест. Латинизированное название сочинения древнегреческого астронома Клавдия Птолемея, названное им «Большой трактат по астрономии»; происходит от арабского слова «аль» — член для существительных, и древнегреческого слова — megiste — наибольший, величайший. Греческие переводчики и комментаторы называли сочинение Птолемея очень часто «Величайшим трактатом», очевидно, из глубокого почтения к автору, ибо сочинение Птолемея являлось в течение нескольких

веков самым авторитетным сочинением по астрономии.

Авиценна (980–1037). Собственно, Иб Си, арабский ученый, философ и врач. В средние века пользовалось огромной популярностью и авторитетом его большое сочинение «Канон медицины», в пяти томах, где он проявил себя строгим последователем Галена.

Астрология. Искусство предсказывать по положению планет на небе судьбу человека. Это «искусство» древнего происхождения: оно существовало еще в древнем Вавилоне. В средние века и в эпоху Возрождения астрология пользовалась большим уважением.

Альбатегний и Альпетрагий. Арабские астрономы. Альбатегний (латинизированное имя Ал-Баттани) производил свои тщательные наблюдения с 877 по 918 год (он скончался в 929 г.). Это был один из наиболее выдающихся арабских астрономов; между прочим, он улучшил теорию движения Солнца Гиппарха. Настоящее имя Альпетрагия было Нуреддин Ал-Бетруги; он жил в XII столетии и уже осмеливался не соглашаться с системой Птолемея и даже критиковать ее. Он составил свою собственную систему, о которой и упоминает Коперник.

Аверроэс (собственно, Ибн Рашид Абу Велид, 1126–1198). Величайший философ ислама. Он отверг эксцентрики и эпициклы Птолемея и склонялся скорее к теории гомоцентрических сфер Аристотеля.

Анаксимен (род. между 560–548 до н. э.). Философ из Милета. По его учению, воздух является все содержащим и все обнимающим началом, из него образуется все путем разрежения или сгущения. Анаксимен был другом и учеником своего знаменитого современника Анаксимандра.

Анаксимандр (610–546 до н. э.). Первый высказал идею, что мир представляет собой нечто формирующееся. Написал сочинение «О неподвижных звездах». Землю он представлял цилиндрическим телом, находящимся в центре мира (геоцентрическая точка зрения). Ему приписывают изобретение солнечных часов, небесного глобуса и др.

Аристотель (384–322 до н. э.). Один из величайших мыслителей древности. Основал философскую школу. Оказал огромное влияние на развитие науки и философии в античном, христианском и мусульманском мире. В средние века пользовался исключительным авторитетом. Аристотель считается творцом формальной логики и описательной биологии. Кроме работ по астрономии и физике большим авторитетом пользовалась его теория поэзии, изложенная в «Поэтике». На русский язык переведена «Этика», «Аналитика», «Метафизика», «Поэтика»,

«Политика» и др.

Араго Доминик Франсуа (1786–1853). Французский физик, астроном и политический деятель. Один из вождей республиканского движения при Луи Филиппе. Открыл цветную поляризацию, способность электрического тока намагничивать железо, начал работать по составлению большого звездного каталога. На русский язык переведена его «Общепонятная астрономия», ныне весьма устаревшая.

Ахат. Герой поэмы Вергилия «Энеида», верный спутник Энея во всех его злоключениях. Верный Ахат — синоним преданного друга.

Бессель Фридрих Вильгельм (1784–1846). Знаменитый немецкий астроном XIX века. В 1810 г. сделался директором новой обсерватории в Кенигсберге. Там он развил неутомимую деятельность и явился превосходным наблюдателем, а также полным реформатором практической астрономии, ибо один из первых стал заниматься всесторонним исследованием астрономических инструментов. В 1838 г. опубликовал свои результаты по измерению годичного параллакса звезды 61 Лебедя. Параллакс найден был им равным 0,3136; это значит, что свет идет от звезды 61 Лебедя почти 11 лет. Измерением (очень точным) годичного параллакса 61 Лебедя Бессель дал еще одно доказательство правильности гелиоцентрической системы мира Коперника. Прославился также и как выдающийся теоретик и вычислитель (см. годичный параллакс).

Буонакорзи. Итальянский гуманист и профессор краковского университета в эпоху Коперника; уже в 1484 г читал и комментировал в Кракове Вергилия и Цицерона. Явился первым распространителем в Кракове гуманистического просвещения.

Вернер (1468–1528). Нюренбергский математик, написавший сочинение о движении равноденственных точек, изданное в Нюренберге в 1522 году.

Виргилий (правильнее Вергилий) Марон Публий (70–19 до н. э.). Римский поэт.

Васко да Гама (1469–1524). Португальский мореплаватель. В 1497 г. предпринял экспедицию в Индию вокруг Африки, открыв путь другим португальским мореплавателям. Васко да Гама совершил еще два путешествия в Индию (1503 и 1524 гг.). Открытия Васко да Гама и его продолжателей вместе с открытием Америки вызвали огромный приток колониальных богатств в Европу.

Гелиоцентрическая система мира. Система, согласно которой в центре планетных движений находится Солнце («Гелиос» — по-гречески значит «Солнце»).

Геоцентрическая система мира. Система, согласно которой все планеты, Солнце и звезды обращаются вокруг Земли, занимающей центр всего мироздания.

Геоцентрист. Последователь геоцентрической системы мира.

Гомоцентрические сферы Евдокса, иначе концентрические сферы (т. е. имеющие общий центр) — воображаемые шары, система которых служила для об'яснения видимых движений планет на небесном своде. Гомоцентрические сферы в древности употреблялись, кроме Евдокса, Аристотелем и др. учеными; в эпоху Коперника их снова возродил итальянский ученый Фракасторо (см. примеч.), с которым Коперник лично общался в Падуе.

Гассенди (1592–1655). Известный французский философ, занимался математикой и астрономией; в 1645 г. издал сочинение, излагавшее «гипотезы» Коперника, Тихо Браге и Птолемея для об'яснения движения планет. В 1654 г. издал обширную биографию Тихо Браге, содержащую также краткие биографии Николая Коперника, Георга Пурбаха и Иоганна Региомонтана.

Гемма Фризиус (1508–1555). Известный врач и профессор университета в Лувене. Занимался астрономией и картографией и состоял в ученой переписке с Коперником.

Гиппократ. Знаменитый в древности врач; жил в IV в. до н. зры. Приписываемые ему сочинения пользовались огромным авторитетом еще в эпоху Коперника.

Годичный параллакс звезд. Угол, под которым виден из центра звезды диаметр земной орбиты. Зная этот угол и диаметр Земли, можно вычислить расстояние звезды от Земли. Точные измерения звездных параллаксов, произведеные впервые в прошлом столетии, доказали, что «масштаб» вселенной колоссален: ближайшая к Земле звезда — альфа Центавра удалена от Солнца почти в 277000 раз дальше, нежели Земля. О годичном параллаксе звезд см. в книге: Попов, Баев, Львов «Астрономия», ч. I, стр. 111–112.

Демокрит (род. между 470–460 гг. до н. эры, умер в 361 г.). Знаменитый греческий философ-математик. Демокрит со своим учителем Левкиппом (см. примеч.) являются основателями атомистики — учения, по которому все тела вселенной состоят из атомов, распространенных во всем мире. Его сочинения обнимают различные области: этику, физику, естественную историю, математику, технику и музыку.

Дарвин Чарльз (1809–1882). Величайший натуралист прошлого века. Родился в Англии. В 1859 г. вышел его главный труд «Происхождение видов путем естественного отбора»,

произведший переворот в существовавших представлениях об органическом мире. Дарвин доказывал, что господствовавшее в течение столетий и поддерживаемое авторитетом религии и науки убеждение в неизменности животных и растительных видов не имеет под собой никакой почвы. В книге «Происхождение человека и половой отбор» (1871) Дарвин выдвинул неопровержимые доказательства животного происхождения человека, окончательно уничтожив выделение человека в какую-то сверхорганическую и внеисторическую породу.

Диац Бартоломео (1450(?)—1500). Португальский мореплаватель. В 1486 году первым из европейских путешественников обогнул мыс «Доброй надежды», который первоначально был назван им «Мысом бурь», но переименован португальским королем в мыс «Доброй надежды», чтобы не отпугивать моряков таким угрожающим названием. Во время своих путешествий Диацом было открыто до 300 новых мест, присоединенных к португальским владениям. Диац умер в экспедиции Кабраля после открытия неизвестной земли, названной Санта-Круц. Корабль Диаца погиб у открытого им мыса «Доброй надежды». После смерти был воспет португальским поэтом Луи де Камоенцем (1525–1579) в поэме «Луизиада».

Евдокс (род. около 408 г. до н. эры) из Книда. Ученик Платона. Евдокс прославился как математик, астроном и географ. Он впервые высказал ряд математических доказательств шарообразности Земли и ввел деления ее на климатические пояса. Для об'яснения видимого движения планет по небу Евдокс придумал особую теорию концентрических или гомоцентрических сфер (см. примеч.).

Закон инерции впервые совершенно отчетливо и точно был сформулирован в сочинении Исаака Ньютона (см. примеч.) «Математические начала натуральной философии» (Лондон, 1687) следующим образом: «Всякое тело упорствует в своем состоянии покоя или прямолинейного равномерного движения, пока действие сил не заставит его изменить своего состояния». В древности этот закон не был известен, и тогда полагали, что для того, чтобы тело двигалось, необходимо действие какой-нибудь силы. Сформулировать закон инерции пытались Галилей, Кавальери и Кеплер. Коперник, как было нами отмечено, тоже подошел довольно близко к пониманию существования инерции у всякого тела.

Иерархия. Подразделение на группы лиц, стоящих в смысле об'ема власти одна над другой.

Кеплер Иоганн (1571–1630). Величайший астроном XVII века, основатель современной теоретической астрономии. В 1596 г. он

издал свой первый труд «Космографическая тайна», в котором защищал систему Коперника. Это сочинение обратило на себя внимание Галилея и Тихо Браге. На основании тщательной обработки очень точных наблюдений Тихо Браге Кеплер после многолетних работ открыл два первых закона движения планет, опубликованных в книге «Новая астрономия» (1609) и носящих и поныне его имя. К этому же времени относятся его труды по оптике. В 1619 г. вышла в свет его «Гармония мира», содержащая рассуждения об устройстве вселенной и третий закон, Кеплера. В эти же годы Кеплер трудился над составлением новых таблиц движения планет: они вышли лишь в 1627 году под заглавием Рудольфовых таблиц и затем в течение целого столетия служили основой всех астрономических календарей. Ньютон основал свой закон всеобщего тяготения на законах Кеплера. Жизнь Кеплера была полна лишений: он всегда бедствовал и подвергался преследованиям католических властей. Принужденный переезжать с места на место, он и умер в путешествии за жалованием, причитавшимся ему и не выплачивавшимся более десяти лет.

Кооптация (латинское слово). Самопополнение какой-либо коллегии новыми членами без обращения к органу, установившему первый состав этой коллегии.

Капитул. В римско-католической церкви объединение духовных лиц, состоящее при епископе и его кафедре.

Космология. Общее учение о вселенной и ее строении (от греческих слов: «космос» — мир и «логос» — слово, наука).

Колумб Христофор (по-испански — Кристсбаль Колон, род. около 1441, ум. 1506). Знаменитый мореплаватель, открывший Америку. Родился в Генуе. Убеждение в шарообразности Земли (тогда далеко еще не общепризнанное) привело его к мысли, что можно достичь Индии, плывя на Запад. Колумб достиг Багамских островов и в поисках золотоносных земель открыл о-ва Кубу, Испаньолу (Гаити), Порто-Рико, Ямайку, несколько малых Антильских, северное побережье Южной Америки, побережье Центральной Америки. Эти владения расширили и обогатили Испанию. Колумб был назначен генерал-губернатором, но вскоре впал в немилость и был доставлен в цепях в Испанию. Был оправдан, но в правах не восстановлен. Умер в бедности, до конца жизни полагая, что открытая им страна — Индия. Открытия Колумба не были оценены ближайшими потомками, и даже открытая им страна была названа по имени ее первого описателя Америго Веспуччи — Америкой.

Кано Диего. Португальский мореплаватель XV века. В 1484–1485 гг. совершил экспедицию в Африку, энергично насаждая

христианство среди негров.

Кальканьини Целио (1479–1541). Друг Коперника во время пребывания последнего в Ферраре; автор сочинения, в котором Земле приписывалось вращение вокруг оси.

Левкипп (род. около 500 г. до н. э.). Древнегреческий философ, основатель учения об атомах.

Лен (нем.). В феодальном обществе земельное владение, связанное с обязательством владельца нести службу и поставлять военную силу и оказывать материальную поддержку высшему владыке.

Ленная зависимость. Система правовых отношений между «ленником» (вассалом) и его государем (сеньором).

Локоть. Старинная «естественная мера» длины.

Ньютон Исаак (1643–1727). Английский математик, астроном и физик. Главным трудом Ньютона является его книга «Математические основы натуральной философии (т. е. физики), в которой излагается теоретическая и небесная механика и дается вывод известных законов Кеплера о движении планет, исходя из установленного Ньютоном закона всемирного тяготения. Этот труд лег в основу «классической» небесной механики, получившей в дальнейшем блестящее теоретическое развитие и практическое приложение.

Нунций (лат.). Папский посол. В католических странах является старшиной дипломатического корпуса.

Овидий Публий Назон (43 до н. э. — 17 н. э.). Римский поэт эпохи Августа.

Папская курия. Совокупность центральных учреждений папства по управлению церковью и по международным сношениям.

Папская булла. Грамота, рассылаемая по приказанию папы.

Платон (427–343 до н. э.). Знаменитый древнегреческий философ, основатель философского идеализма. В своих сочинениях касался вопросов астрономии и космологии.

Пифагор (VI век до н. э.). Древнегреческий философ и математик, полулегендарная личность.

Пурбах (или Пейербах) Георг (1423–1461). Знаменитый астроном XV века, учитель Регионтана. Был профессором математики в венском университете.

Плутарх (50–120 н. э.). Греческий философ, историк и публицист. Между прочим, излагал в своих сочинениях и астрономические доктрины древних. Написал также специальное сочинение «Беседа о лице, видимом на диске Луны».

Прецессия. Явление, впервые открытое Гиппархом и заключающееся в том, что точка весеннего равноденствия (см.

примеч.) перемещается очень медленно среди звезд навстречу видимому движению Солнца (по эклиптике). Причина прецессии состоит в том, что ось Земли не вполне сохраняет свое направление, но медленно описывает гигантский конус с углом при вершине в 47°. Полный оборот оси Земли завершается почти в 26000 лет. Подробнее о прецессии см. в книге: Попов, Баев. Львов «Астрономия», ч. I, 1934, стр. 34–35 и 86–87.

Перигей. Точка на орбите планеты, самая близкая к Земле (в геоцентрической теории движения планет).

Рабле (1488–1553). Французский сатирический писатель.

Равноденственные точки. Две точки, в которых (см. примеч.) эклиптика пересекает небесный экватор. Одна из этих точек, где Солнце переходит из южного полушария неба в северное (около 21 марта), носит в астрономии название точки *весеннего равноденствия*; другая, диаметрально противоположная ей, называется точкой *осеннего равноденствия*.

Регномонтан Иоанн (собственно, Мюллер). Знаменитый астроном XV века.

Сенека Луций Анней (3 до н. э. — 65 н. э.). Римский философ-стоик, воспитатель императора Нерона.

Софокл (около 495–406 до н. э.). Древнегреческий драматург.

Снядецкий. Профессор астрономии в варшавском университете, автор пользовавшегося в первой половине прошлого столетия известного сочинения о Копернике: «O Koperniku» (Варшава, 1803), содержащего, однако, некоторые ошибочные утверждения. Оно было переведено на французский, немецкий, и английский языки.

Трепидация. Термин астрономии средних веков, употреблявшийся для обозначения неравномерности движения равноденственных точек. В средние века и в эпоху Коперника было распространено мнение, что эти точки двигаются то медленнее, то скорее, т. е. с переменною скоростью.

Филолай. Пифагореец, современник Сократа (род. около 430 г. до н. э.). Он один из первых пифагорейцев приписал Земле движение вокруг «центрального огня».

Фракасторо Джироламо (1483–1553). Известен как астроном-теоретик, пытавшийся возродить теорию гомоцентрических сфер Евдокса.

Цицерон Марк Тулий (106—43 до н. э.). Римский политический деятель, оратор и писатель.

Цельтес. Гуманист, филолог, в краковском университете появился в 1489 г.; явился там неутомимым распространителем гуманизма.

Шонер Иоганн (1477–1547). Нюренбергский астроном,

учитель Ретика, пользовавшийся большой известностью. Ему Ретик посвятил свой «Первый рассказ» — небольшое сочинение, в котором излагалось гомоцентрическое учение Коперника.

Электра. Дочь Агамемнона (царя, осаждавшего город Трою) и Клитемнестры, сестры Ореста, героини одной из трагедий Софокла (см. примеч.).

Эклиптика. Большой круг небесной сферы, по которому совершается видимое годовое перемещение Солнца среди звезд в течение года. Строго говоря, видимое движение Солнца по небесной сфере происходит по весьма сложной кривой, которая, однако, весьма мало отличается от большого круга. Звезды, расположенные вдоль эклиптики, еще в глубокой древности были разделены на двенадцать созвездий, называемых *зодиальными*, или *поясом зодиака*, которым были даны по преимуществу названия различных животных (по-древнегречески «зоон» — животное, зверь).

Эмпедокл. Греческий философ (490–430 до н. э.).

Эвклид (315–255 до н. эры). Великий математик древнего мира.

Эней. Один из легендарных героев Троянской войны, воспетый поэтом Вергилием (см. примеч.). После долгих скитаний прибыл в Италию. Считается родоначальником латинян и римского народа.

БИБЛИОГРАФИЯ

I. НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

Араго. Биографии знаменитых астрономов, физиков и геометров. Том I. 1860.

Филье. Светила науки. Том II.

М. А. Энгельгардт. Н. Коперник, его жизнь и научная деятельность. 1892.

Я. Вейнберг. Николай Коперник и его учение. 1873.

С. Н. Блажко. Коперник. ГИЗ. 1926.

А. Берри. Краткая история астрономии. 1904.

П. И. Попов, К. Л. Баев, Н. Н. Львов. Астрономия Часть I. Учпедгиз. 1934 г.

С. Оппенгайм. Астрономическое мировоззрение в его историческом развитии. Часть I. 1923.

К. Л. Баев, А. Ф. Ларионов, П. И. Попов. История взглядов на строение и происхождение вселенной. Учпедгиз. 1931 г.

Ф. Даннеман. История естествознания. Том I. Медгиз. 1932 г.

Камилл Фламмарион. История неба. 1879.

Г. А. Гурев. Коперниковская ересь. ГАИЗ. 1933.

II. НА ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКАХ

J. Sniadecki. Diskours sur N. Copernic. Varsovie. 1818.

J. Bertrand. Copernic et ses travaux. 1864.

J. Bertrand. Les Fondateurs de l'Astronomie moderne.

Böckh. De Platonco systemate coelestium globorum et de vera indole astronomiae. Heidelberg. 1810.

L. Prowe. De Nikolai Copernici patria. Thorn. 1860.

L. Prowe. Ueber die Abhängigkeit des Copernicus von den Gedanken griechischer Philosophen und Astronimen. Thorn. 1865.

Szynski. Kopernik et ses travaux. Paris. 1846.

C. Snell. Nicolaus Copernicus. Jena. 1873.

M. Curtze. Reliquiae Copernicanae nach den originalen in der Universitäts-Bibliothek zu Upsala. Leipzig. 1875.

J. Wallerich. De Lucae Watzelrode episcopi Warmiensis in N. Copernicum meritis. Regimonti. 1856.

J. Kowalczyk. N. Kopernik i jego uklad swiata. Warszawa. 1873.

C. Flammarion. Wie de Copernic. Paris. 1872.

F. Hipler. Spicilegium Copernicanum. Braunsberg. 1873.

Montucla. Histoire des Mathématiques (4 vol.) Paris. 1799–1802.

P. Duhem. Le Système du Monde (5 vol.) Paris. 1913–1917.

Bartoszewicz. Vita Copernici (In «Opera», 1854).

Gassendi. Nicolai Coppernici vita (приложение к сочинению Tychonis Brahei, equitis Dani, astronomorum coryphaei vita) XDCLV.

L. Prowe. Nicolaus Coppernicus. 3 B-de. Berlin. 1883–1834. (Самая обширная и тщательно составленная биография великого астронома).

R. Wolf. Geschichte der Astronomie. München. 1877.

J. Delambre. Histoire de l'Astronomie moderne (2 vol.) Paris. 1821.

T. Dreyer. History of the Planetary Systems from Thales to Kepler. Cambridge. 1906.

G. Schiaparelli. Le sfere omocentriche di Eudosso, etc. Milan. 1875.

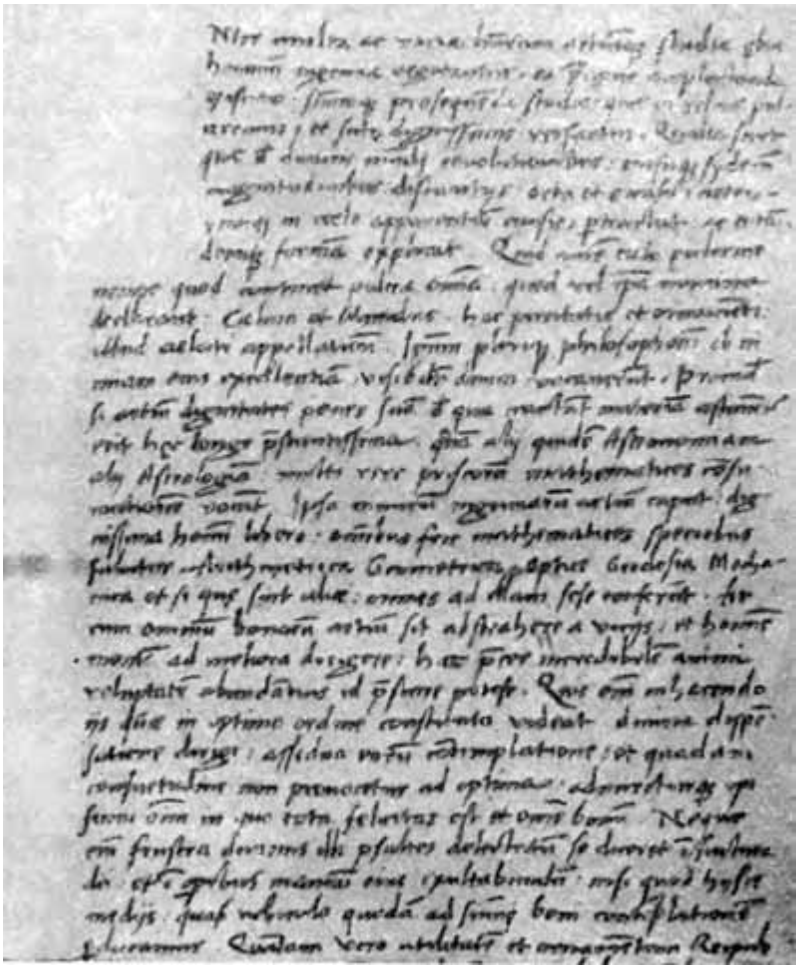
P. Tannery. Recherches sur l'Astronomie ancienne. Paris, 1893.

L. Mailllard. Quand la lumière fut… (2 vol.) Paris. 1922.

Nicolai Copernici Thorunensis. De Revolutionibus orbium caelestium libri. IV. Ex auctoris autographo recudi curavit societas Copernicana Thorunensis. Accedit G. J. Rhetici de libris revolutionum *Narratio prima.* Thoruni 1873.

Mittheilungen des Coppernicus, Wereins für Wissenschaft und Kunst. Thorn. 5 Hefte.

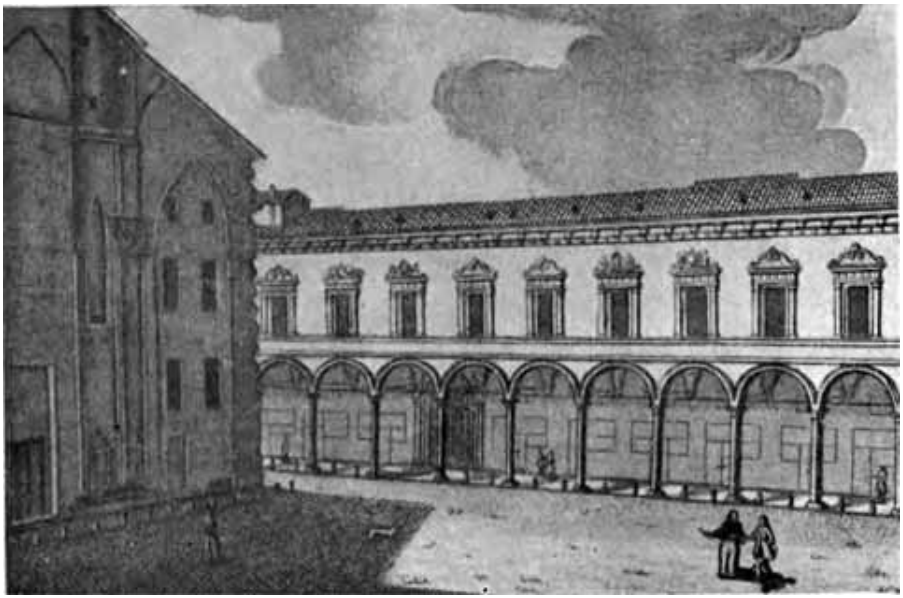
Иллюстрации



Начало рукописи «Об обращениях небесных кругов». Автограф Коперника. *Оригинал находится в Коперниковском музее во Фрауенбурге.*

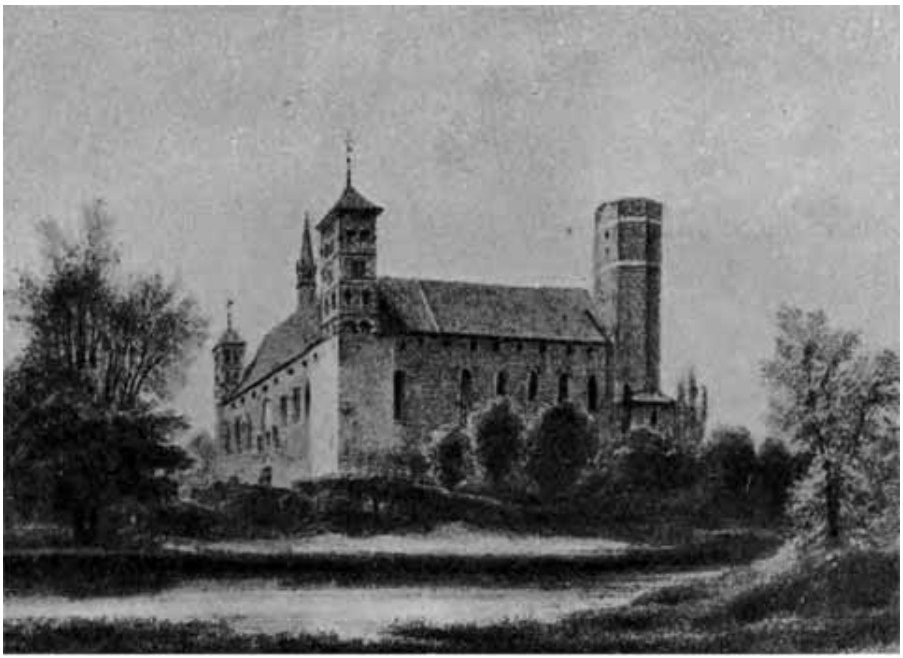
Старинный портрет Коперника (с ландышем). *Оригинал находится в Коперниковском музее во Фрауенбурге.*

Николай Коперник.

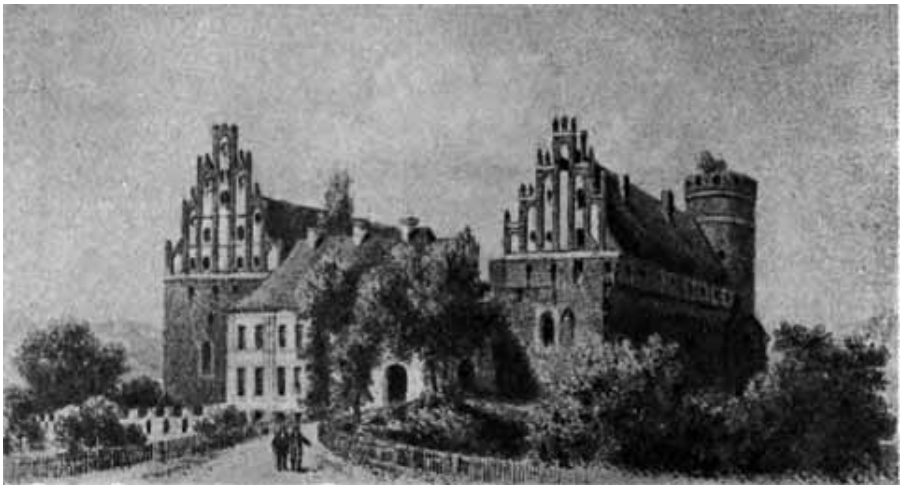


Болонский университет. *Гравюра Пио Памфили по его же рисунку конца XVIII века.*

Улица в Риме времен Коперника.



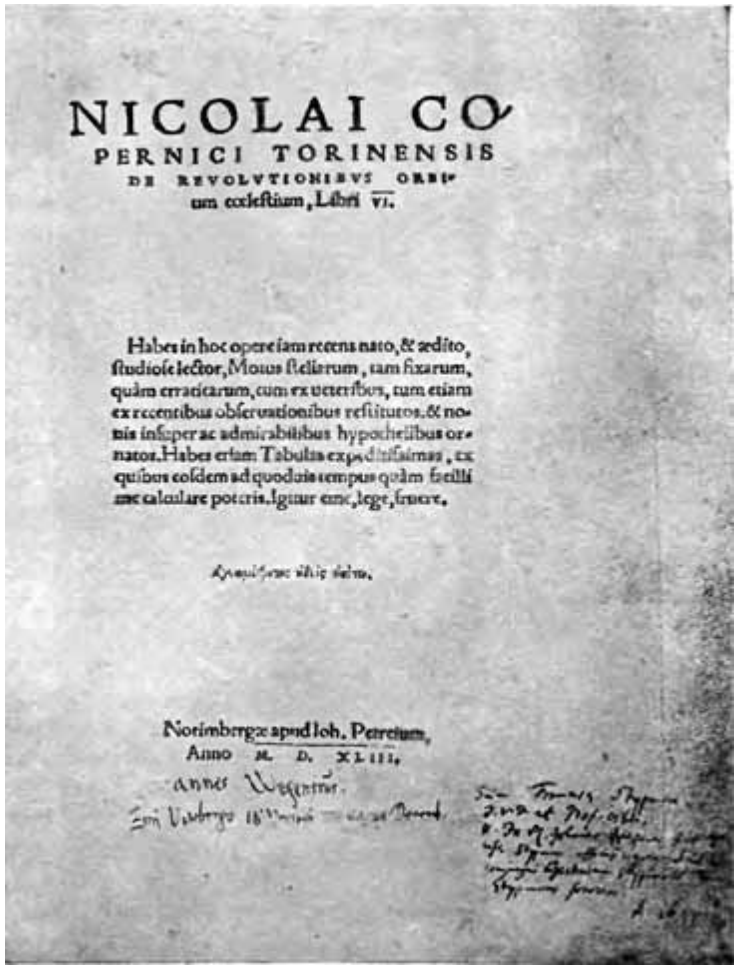
Замок Гейльсберг времен Коперника. *По рисунку Кваста.*



Замок в Алленштейне, где жил Коперник. *По рисунку Кваста.*

Фрауенбург. *С гравюры Кваста.*

Коперник наблюдает небо. *С картины польского художника Яна Матейко.*



NICOLAI CO
PERNICI TORINENSIS
DE REVOLVTIONIBVS ORBI
um coelestium, Libri VI.

Habes in hoc opere iam recens nato, & aedito, studiose lector, Motus stellarum, tam fixarum, quàm erraticarum, cum ex veteribus, tum etiam ex recentibus observationibus restitutos. & nouis insuper ac admirabilibus hypothesibus ornatos. Habes etiam Tabulas expeditissimas, ex quibus eosdem ad quoduis tempus quàm facillime calculare poteris. Igitur eme, lege, fruere.

Norimbergæ apud Ioh. Petreium,
Anno M. D. XLIII.

Титульный лист книги Коперника «Об обращениях небесных кругов».

Ангелы — живые двигатели в системе планет. *С картины художника эпохи позднего Ренессанса.*

Фронтиспис книги Иоганна Гевелия «Небесная машина» (1673 г.). *Стоят Коперник и Тихо Браге.*

Николай Коперник. *Оригинал гравюры находится в Парижской национальной библиотеке.*

notes

Примечания

1

Здесь, как и в предыдущей приведенной нами цитате, Энгельс говорит о социальных отношениях в Германии XV–XVI вв.; то обстоятельство, что Пруссия в описываемое время отошла к Польше, не внесло, как мы упоминали, существенных изменений в социальные отношения.

2

Зенит — точка на небе над головой наблюдателя; зенитное расстояние — угловое расстояние звезды от этой воображаемой точки.

3

Кругом высоты, или вертикалом, называется большой круг воображаемой небесной сферы, проходящий через глаз наблюдателя, зенит места наблюдения и светило. По этому кругу отсчитывается высота светила над горизонтом (дуга от горизонта до светила).

4

Араго, следуя Гессенди, утверждает, что Коперник ни разу не мог наблюдать Меркурия. Это неверно: он его наблюдал, но свои наблюдения признал плохими.

Напротив, оно, как это показывает более детальное рассмотрение, должно «обогнать» место, из которого оно выброшено, и, следовательно, отклониться к востоку. Это смещение, однако, очень мало и при грубой технике измерения не может быть обнаружено. Происходит оно оттого, что всякая точка Земли движется вместе с Землей не по прямой линии, а по окружности.

6

Эфемеридами называются таблицы, указывающие положение какого-нибудь светила на небе для различных моментов времени.

7

Долгота светила — угловое расстояние светила от особой точки, считаемое по эклиптике (линии, проходящей через зодиакальные созвездия).

8

Говорить о «сферах» было в то время общепринятым. Однако, сферами Евдокса или Фракасторо Коперник отнюдь не пользовался.

9

Христианский писатель Лактанций (IV век н. э.), обсуждая вбпрос о существовании антиподов, с пафосом восклицает: «Возможно ли людям быть столь безумными, чтобы верить, что хлеба и деревья на другой стороне Земли висят вниз и что у людей ноги выше их голов?» Таким образом, Николай Коперник говорит совершенно верно: Лактанций, действительно, подымает насмех тех ученых, которые в его время еще признавали Землю шаровидной. У «блаженного» Августина (около 400 года н. э.) шарообразность Земли не отрицается, но этот любимый «святой» католической церкви полагает, что полушарие антиподов не заселено людьми, так как о племенах «антиподов» в библии и вообще в «священном» писании нигде не упоминается.

10

Теперь, после открытия Кеплером законов движения планет, мы знаем, что всякая планета скорее движется тогда, когда она находится вблизи Солнца, и медленнее, когда удалится от него.

11

Восьмая сфера — та, к которой считались как бы «прикрепленными» звезды.

12

Биография Галилея подробно изложена в книге З. А. Цейтлина, вышедшей в серии «Жизнь замечательных людей», № 9-10, 1935 г.

13

Т. е. обращаются по орбитам, находящимся за орбитою Солнца.

14

Здесь Коперник стоит на обычной точке зрения Аристотеля, согласно которому небесная область нетленных и совершенных элементов начиналась около Луны и за ее сферой. «Огонь», по Аристотелю, «выше» воздуха, т. е. ближе к Луне.

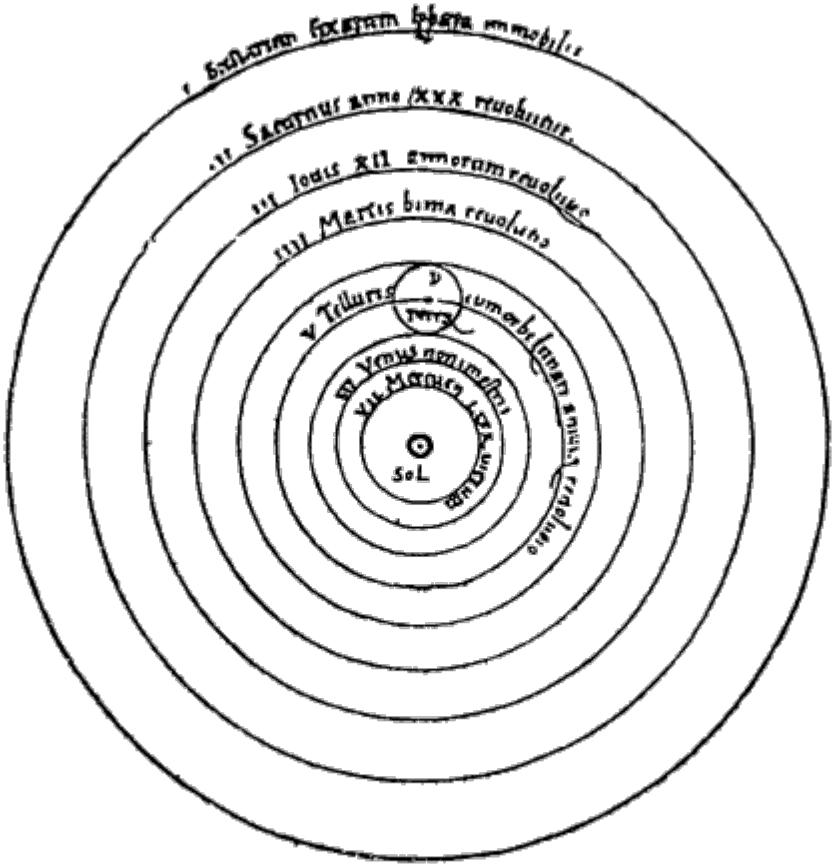
15

Напомним читателям, что во время противостояний и соединений планета находится на одной линии с Солнцем и Землею: планета в это время освещается Солнцем и видима с Земли. Согласно Копернику орбиты планет верхних (Марса, Юпитера и Сатурна) расположены так, что «обнимают» орбиту Земли, т. е. орбита последней находится внутри их орбит. Поэтому в противостоянии все верхние планеты, конечно, *ближе* к Земле, чем в соединении, когда к их расстоянию от Земли, очевидно, надо приложить еще диаметр земной орбиты.

16

Коперник, не имея понятия об ускорении и законе тяготения, в ньютонианской форме, конечно, должен был следовать по пути древних астрономов: чем ближе данная планета к Земле, тем она кажется скорее двигающейся.

Говоря здесь и дальше о «сферах», Коперник следует общепринятой в его время научной терминологии. (См. рис.)



Система планет по Копернику
(из первого издания «Об обращениях»)

18

Здесь разумеется явление прецессии, которую Коперник трактовал иначе, чем Гиппарх.

19

Теоретические соображения, развитые впервые Коперником в его книге, позволили ему установить и точный период обращения Меркурия — 88 дней.

20

Дуги попятного движения приближенно равны: у Марса — 14°, у Юпитера — 10°, у Сатурна — 7°, тогда как *время* попятного движения составляет у Марса — 70 дней, у Юпитера — 119 дней, у Сатурна — 136 дней.

21

«Сверкание», т. е. мерцание; «неподвижные тела» — звезды. Планеты не мерцают и этим резко отличаются от звезд.